Technische Gemeinschaft

Organ
des Präsidiums
der Kammer
der Technik

TG

7/83

Abprodukte

# Wertstoffe dürfen nicht untergehen

Seite 3

**Hochwertige Meß- und Prüfmittel sind eine Grundbedingung für Qualitätsarbeit. Lesen Sie dazu den Beitrag auf den Seiten 9 und 10 in dieser Ausgabe. Unser Foto: Endmontage von Zug-Druck-Prüfmaschinen im VEB Werkstoffprüfmaschinen Leipzig.**

**(Foto: ZB/Kluge)**

# INHALT 7/83


**Unsere Meinung** 1

**Leserpost** 2

**Abprodukte** 3

Wertstoffe dürfen nicht untergehen; *Autorenkollektiv*
*„Abfälle" der industriellen Produktion und der gesellschaftlichen Konsumtion enthalten unterschiedlichste Wertstoffe. Zurückgewonnen und erneut dem Produktionskreislauf zugeführt, ersetzen sie kostbare Primärrohstoffe.*

**8. KDT-Kongreß** 6

Qualitätsstahl nach KDT-Plan; *Gespräch mit Dipl.-Ing. G. Engel*
*Erfolge müssen organisiert werden. Ein Grundsatz, der erfolgreich von der BS im VEB Maxhütte Unterwellenborn durchgesetzt wird.*

... Wunder dauern etwas länger;
*Leistungsbereitschaft kommt nicht von ungefähr. Die BS im VEB Kalibetrieb Werra formulierte auf der Wahlversammlung anspruchsvolle Aufgaben.*

**Meßtechnik** 9

Moderne Verfahren sind reif für die Praxis; *Hoffmann, D., Reineck, H.*
*Prüfprozesse sind noch nicht ausreichend automatisiert Welche Möglichkeiten bieten sich an?*

**Qualität** 11

Erfahrungen für ein Verkaufsargument; *Dietrich, H.*
*Einheitliche Bewertung, Prüfung und Kontrolle der Erzeugnisqualität wurde als wichtige Gemeinschaftsarbeit der RGW-Länder auf einer Konferenz in Jerewan formuliert.*

**Rationalisierung** 12

Erfolgsrezept für mehr Profit; *Hühnel, W., Wilke, M.*
*Wertanalyse in Japan: 80 bis 90 Prozent neuer Erzeugnisentwicklungen werden wertanalytisch durchgearbeitet.*

Weniger Aufwand durch GKA;
*Ein neuer KDT-Lehrgang Gebrauchswert-Kosten-Analyse wird vorbereitet. Auch in der Forschung und Entwicklung werden GKA-Erkenntnisse zunehmend Eingang finden müssen.*

**Aus unserer Mitte** 14

Nachwirkungen eines Vorbilds; *Paugstadt, W.*

**Aktuelle Rundschau** 15

**Ratio-Tips** 19

**Bücher** 19

**TUL** 20

Der simulierte Transport; *Plamper, R.*
*Transportschäden müssen drastisch gesenkt werden*

**Materialökonomie** 21

Gut Holz aus Holzresten; *Autorenkollektiv*

**Korrespondenz** 22

Elektronik lenkt mobile Landmaschinen; *Gawendowicz, M.*

**Radionuklide** 23

Tracer in der Technik; *Hecht, P., Otto, R.*

**Technikgeschichte** 24

Vom Werden des Ingenieurs; *Draeger, W.*
*Ein Streifzug durch die Jahrhunderte, 1. Teil: Ingenieurleistungen in der Antike*

**KDT-Informationen** 25

*Aus Betriebssektionen und Fachorganen*

**Tagungsberichte** 26

**Die letzte Seite** 27

Tropenfeste Schulen für Kuba; *Oertel, H.*

**KDT-Bildungsarbeit** 29

*Tagungen, Fernkurse, Lehrgänge*

**TG-Service** 31

*ZNAM 17/18*


**In der nächsten TG lesen Sie u. a.:**

Beiträge zu aktuellen Fragen der Transportrationalisierung, zu KDT-Initiativen bei der Abproduktverwertung, zur Anwendung der Mikroelektronik und Wissenswertes über die Tribotechnik.

*Titelfotografie: Dietrich Wolf*

## UNSERE MEINUNG

# Versäumte Zeit frißt den Nutzen

Es ist nichts Neues, wenn man feststellt, daß die Ergebnisse von wissenschaftlich-technischen Arbeiten erst dann Nutzen bringen, wenn sie in der Produktion angewandt werden. Im Bericht des Politbüros an die 6. Tagung des ZK der SED wird festgestellt, daß seit Beginn dieses Jahres rund 1900 Ergebnisse der Pläne Wissenschaft und Technik in die Produktion übernommen wurden, die ein Produktionsvolumen von 12,8 Milliarden Mark positiv beeinflußten. Damit sind aber ganz offensichtlich die Möglichkeiten unserer Industrie und die sich aus den Ansprüchen der Bevölkerung sowie den Erfordernissen des Exports ergebenden Notwendigkeiten noch nicht ausgeschöpft. Das betrifft vor allem das Niveau der wissenschaftlich-technischen Ergebnisse, das Tempo der Überleitung und die häufig viel zu lange „Einlaufkurve" in der Produktion. Der Nutzen so mancher guten Entwicklung oder Konstruktion wird von versäumter Zeit aufgefressen, weil die Deckung des Bedarfs auf den Innen- und Außenmärkten zu spät realisiert wird. Ursache sind oft Komplikationen bei der Kooperation, zu späte technologische Vorbereitung, mangelnde Bereitstellung von Werkzeugen und Vorrichtungen und ungenügende Qualifizierung der Arbeitskräfte für neue Bedingungen.

Ganz wesentliche Entlastungen von solchen Problemen bringt neben der rechtzeitigen, mit der Entwicklung parallel verlaufenden Produktionsvorbereitung ein leistungsfähiger Rationalisierungsmittel-Eigenbau. Mit ihm wird die schnelle Innovationsfähigkeit des Betriebes oder Kombinats wesentlich erhöht und mit ihm läßt sich die Flexibilität auf den Märkten entscheidend verbessern. Unsere Betriebssektionen – von denen schon viele ihre Aktivität auch auf einen leistungsfähigen Rationalisierungsmittelbau richten – sollten dieses Problem nicht aus ihrer Aufmerksamkeit entlassen.

*Fritz Döbbel*

# LESERPOST

## Alles unklar mit dem »C«

*Um ein klärendes Wort der Experten hatten wir in TG 3/83, Seite 2, zum Thema Schreibweise chemischer Begriffe gebeten. Die Antworten zeigen, daß sich jeder Schreibende zwischen Duden und internationaler Konvention entscheiden kann, es sei denn, es handelt sich um die Verständigung von Fachleuten untereinander.*

Carbochemie wurde aus lat. carbo abgeleitet und nicht aus Karbon oder Carbon. Übrigens ist der Duden eben ein Leitfaden der deutschen Rechtschreibung und kein Fachwörterbuch.

Die DDR ist Mitglied der IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry). Nach deren Nomenklaturempfehlungen schreibt sich Carbid mit „C".

*Prof. Dr. Klaus Budde*
*Vors. des FA Carbochemie und Mitglied des Vorstands des FV Chemische Technik der KDT*

*

Nach TGL 16 223/03 ist für die Schreibweise die jeweils neueste Ausgabe des Duden maßgebend; ausgenommen die Namen chemischer Verbindungen. Für sie gelten seit dem 1. 4. 1973 die Empfehlungen der IUPAC.

Das ASMW hatte vorgeschlagen, noch 1980 per Anordnung die IUPAC-Schreibweise verbindlich einzuführen („Standardisierung und Qualität", Heft 3/80). Im Entwurf vom November 1982 zur TGL 16 223/03 sind die IUPAC-Regeln nicht zu finden.

Es scheint, daß sich hinter dem „C" eine fehlende Grundsatzentscheidung versteckt.

*Siegfried Scheffler*
*Dresden*

*

Im Ergebnis von Beratungen, die vom FA Textilterminologie mit Vertretern der Duden-Redaktion und des Zentralinstituts für Sprachwissenschaften der AdW geführt wurden, ist festzustellen, daß kein Anlaß besteht, in der deutschen Allgemeinsprache die vorangeschrittene eindeutschende Schreibweise von Fremdwörtern (k- und z-Schreibung anstelle c-Schreibung) aufzuhalten oder sogar zur c-Schreibung zurückzukehren.

Mit der Forderung nach einer durchgängigen Anwendung der c-Schreibweise in Literatur, Standardisierung und Warenkennzeichnung der Chemischen Industrie, würde man der Sprachentwicklung nicht gerecht.

So unbefriedigend die gegenwärtige Situation ist, so muß dennoch vor einseitigen, die nationale Sprachentwicklung nicht ausreichend berücksichtigenden Festlegungen gewarnt werden.

*Dr.-Ing. H. Martin*
*Vorsitzender des FA Textilterminologie im FV Textil-Bekleidung-Leder der KDT*

*

Mit der Einführung der IUPAC-Festlegungen werden im wissenschaftlichen Sprachgebrauch nomenklatorisch gebundene chemische Namen einheitlich mit C geschrieben.

Das trifft jedoch, wie eine Stellungnahme des VEB Bibliographisches Institut Leipzig zum Ausdruck bringt, nicht zu, wenn außerhalb wissenschaftlicher Veröffentlichungen allgemeinverbindliche Begriffe verwendet werden.

Somit gibt es keinen Grund, das eingedeutschte Wort „Karbochemie" mit C zu schreiben.

Wir werden deshalb mit den zuständigen Institutionen eine veränderte Schreibweise des Namens unseres WTZ klären.

*Dr. Gottfried Klepel*
*Direktor des WTZ Carbochemie*

## Familienzuwachs bei Hochfesten

Im Heft 9/82 und 2/83 hatte TG Informationen über hochfeste Stahlschrauben veröffentlicht. Die Resonanz war sehr groß. Wir konnten vielen Kunden unsere Broschüre zur Verfügung stellen bzw. den Farbfilm über hochfeste Stahlschrauben ausleihen.

Mit dem 2. Halbjahr 1983 begann nun im VEB Kombinat Wälzlager und Normteile die Produktion von U-Scheiben in hochfester Ausführung. Sie sind besonders für Verbindungen mit hochfesten Schrauben vorteilhafter. Gesonderte, zusätzliche mitverspannte Sicherungselemente sind bei diesen Scheiben nicht erforderlich. Die hohe Eigenfestigkeit verhindert weitestgehend plastische Deformationen, wie sie bei Scheiben der bisherigen Festigkeit auftreten.

Technische Beratung gibt der VEB Kombinat Wälzlager und Normteile, DB F/E, 9040 Karl-Marx-Stadt, Hainstr. 100, Tel.: 49 62 88.

## Doppelbezug der TG unökonomisch

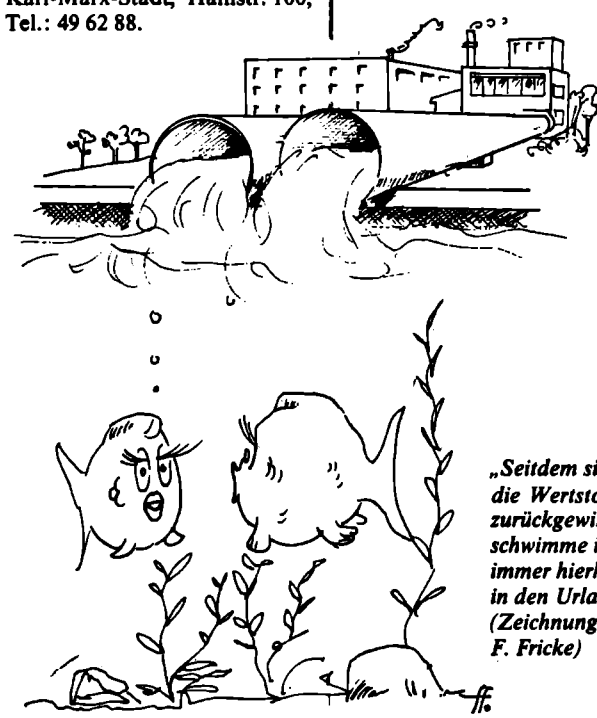
Vor einiger Zeit wurde ich Mitglied der KDT und beziehe seitdem die „Technische Gemeinschaft". Die Zeitschrift steht mir durch meinen Ehemann bereits seit Jahren zur Verfügung und ich habe dort schon viele interessante Veröffentlichungen gefunden.

Der Doppelbezug scheint mir aber uneffektiv.

*Dipl.-Ing. Ök. Rüdinger*
*Berlin*

*Das Sekretariat des Präsidiums der KDT hat bereits vor Jahren einen Beschluß gefaßt, der den „Doppelbezug" ausschließt.*
*Dazu kann sich das betreffende KDT-Mitglied mit dem für seinen Wohnort zuständigen Bezirksvorstand in Verbindung setzen, dort den Verzicht auf die Technische Gemeinschaft schriftlich erklären und eine andere Form der Beitragszahlung vereinbaren.*

*Die Redaktion*



*„Seitdem sie die Wertstoffe zurückgewinnen, schwimme ich immer hierher in den Urlaub." (Zeichnung: F. Fricke)*


**Technische Gemeinschaft**
31. Jahrgang
**Herausgeber:**
Präsidium der Kammer der Technik
**Redaktion:**
Fritz Döbbel (Chefredakteur)
Wolf Paugstadt (stellv. Chefredakteur)
Fritz Claus
Heinz G. Schmidt
Peter Zimmermann
Helena Graffunder
Gestaltung: Siegfried Endruweit

1086 Berlin, Kronenstraße 18
Telefon: 2 00 03 61
Telex-Nr.: 0114841
Erscheint monatlich.
Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1425 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der Deutschen Demokratischen Republik.
Eigenverlag – Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 10

**Anzeigenannahme:**
Redaktion „Technische Gemeinschaft", 1086 Berlin, Kronenstraße 18

**Alleinige Anzeigenannahme im Ausland:**
Interwerbung GmbH, Gesellschaft für Werbung und Auslandsmessen der DDR, 1157 Berlin-Karlshorst, Hermann-Duncker-Str. 89

**Bestellungen nehmen entgegen:**
Alle Postämter der DDR. Interessenten aus dem Ausland richten ihre Bestellungen an den internationalen Buch- oder Zeitschriftenhandel, der sie an BUCH-EXPORT, DDR-7010 Leipzig, Postfach 160, weiterleitet.

Artikel-Nr. (EDV)
Technische Gemeinschaft
Ausgabe A: 70.417
Ausgabe B: 70.513
Ausgabe C: 70.716

**Satz und Druck:** (140) ND
**Redaktionsschluß:**
1. Juni 1983

# Wertstoffe dürfen nicht untergehen

**Metalle, Salze, Fette, Fasern – in unterschiedlichster Art und chemischer Zusammensetzung stecken sie in den mannigfaltigen »Abfällen« der industriellen Produktion und der gesellschaftlichen Konsumtion. Doch alle diese Substanzen stellen im wahrsten Sinne des Wortes Wertstoffe dar. Zurückgewonnen und erneut dem Produktionskreislauf zugeführt, ersetzen sie einen Teil der kostbaren Primärrohstoffe. Je höher dieser Anteil ist, um so mehr nutzt das der Volkswirtschaft.**

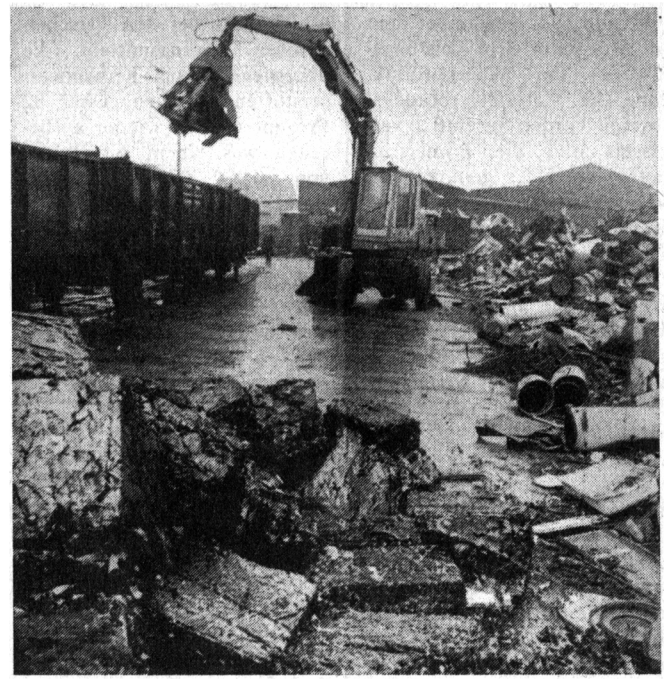
## Denken aus erster Hand

Experten schätzen ein, daß allein in den letzten 30 Jahren mehr Rohstoffe verbraucht wurden als in allen davorliegenden Jahrhunderten. Selbst wenn diese Aussage allzu global erscheinen mag, gibt sie doch Anlaß zum Nachdenken. Das um so mehr, da die DDR ein relativ rohstoffarmes Land ist und Importe nicht unbegrenzt verfügbar sind. Zu den Rohstoffresourcen zählen auch die Abprodukte.

Der X. Parteitag stellte die Aufgabe, die sekundären Rohstoffreserven der DDR bis 1985 um 28 bis 30 Prozent höher zu verwerten, als das Ist von 1980 auswies. Damit wird in diesem Planjahrfünft der Anteil der Sekundärrohstoffe am gesamten Rohstoffond etwa 12 Prozent betragen. Im darauffolgenden Planjahrfünft wird er aufgrund der gesellschaftlichen Erfordernisse beträchtlich höher liegen. Mit anderen Worten: Bei den einzelnen Abprodukten ist der Verwertungsgrad zu steigern. Und das mit Verfahren und Technologien, die eine hohe ökonomische Effektivität besitzen. An solchen, wie z. B. der Membrantrenn-Technologie bzw. der Ultrafiltration, wird gearbeitet; andere, wie die rationelle Aufbereitung nicht vorsortierter Sekundärplaste, sind bereits produktionsreif.

In ihnen steckt eine Fülle ingenieurtechnischen Wissens, schöpferischer Kreativität und neuer, in die Praxis umgesetzter Ideen. Die daran beteiligten Wissenschaftler, Ingenieure, die Mitglieder der KDT haben erkannt, daß die Wiederverwertung der Abprodukte ihr schöpferisches Denken und Handeln ebenso stark herausfordert wie die Entwicklung neuer weltmarktfähiger Produkte und daß den Rohstoffen „aus zweiter Hand" nicht mit einem Denken „aus zweiter Hand" beizukommen ist.

Weiterführend richtet sich das Augenmerk mehr und mehr darauf, Rohstoffe aus „zweiter Hand" gar nicht erst anfallen zu lassen. Das Sprichwort „Wo gehobelt wird, fallen Späne" trifft eben nur dort zu, wo tatsächlich „gehobelt" wird. Wer den Hobel beiseite legt und statt seiner zu einem anderen Werkzeug greift und damit mit weniger Energie und Material ein zumindest gleichwertiges, wenn nicht besseres Produkt herstellt, vermeidet die Späne. Auch das ist eine Herausforderung an Wissen und Kreativität jedes Ingenieurs und an sein Denken „aus erster Hand". Und wer sich sagt, daß man eine Sache zwar schon 20 Jahre lang so gemacht hat (und keineswegs falsch!), aber unter den veränderten technischen und ökonomischen Bedingungen eventuell jetzt anders und besser machen könnte, der hat den Standpunkt, auf den es hier und heute ankommt. *P. Z.*



## Zuwachs wird erhöht

**Auf dem Gebiet der Verwertung sekundärer Rohstoffreserven nimmt die chemische Industrie der DDR eine führende Position ein. Doch noch sind nicht alle Reserven restlos erschlossen. Über den Stand der Wertstoffrückführung in den Produktionsprozeß und weitere Möglichkeiten, den Verwertungsgrad zu erhöhen, sprach TG mit Ing.-Ök. Paul Kampffmeyer, Staatlicher Beauftragter für Sekundärrohstoffwirtschaft des Ministeriums für chemische Industrie.**

*Welchen Stellenwert nimmt die Wertstoffrückgewinnung gegenwärtig innerhalb der chemischen Industrie der DDR ein?*

Die chemische Industrie hat bereits über einen längeren Zeitraum – so wie das Karl Marx im Band III des Kapitals bezeichnete – die Bedeutung der Exkremente der Produktion wie auch der gesellschaftlichen und individuellen Konsumtion erkannt und zum Gegenstand ihrer Leitungsprozesse gemacht. Bereits Ende 1980 erreichte sie bei der Erschließung ihrer Sekundärrohstoffreserven einen Verwertungsgrad von über 62 Prozent, wobei unter Verwertungsgrad die Relation zwischen Nutzung und Anfall zu verstehen ist. Das heißt, mehr als 6,88 Millionen Tonnen der verschiedensten sekundären Rohstoffreserven konnten erneut der stofflichen bzw. energetischen Nutzung zugeführt werden. Daraus wurde – entsprechend der Aufgabenstellung des X. Parteitages – die Zielstellung abgeleitet, für das Jahr 1985 einen Verwertungsgrad von 80 Prozent zu erreichen. 1982 konnte bereits ein Verwertungsgrad von 74 Prozent erzielt werden, was neun Millionen Tonnen Sekundärrohstoffen entspricht.

*Was charakterisiert die gegenwärtige Rückgewinnung von Wertstoffen, und welche Tendenzen zeichnen sich ab, diese im Verlauf des Fünfjahrplanes weiter zu steigern?*

Charakteristisch ist, daß sich innerhalb der chemischen Industrie die Leitungstätigkeit in erster Linie darauf konzentriert, die technologisch bedingt anfallenden Abprodukte weiter zu minimieren, sprich, abproduktarme Verfahren und Technologien durchzusetzen und bei der Produktentwicklung solche Lösungen zu finden, die zu einem höheren Gebrauchswert und damit höheren Nutzungsdauer der Erzeugnisse führen. Beides trägt letztendlich zur Minimierung des Anfalls sekundärer Rohstoffe bei.

Der Anfall derartiger Rückstände aus Produktion und Konsumtion in der chemischen Industrie der DDR blieb

1981 und 1982 gegenüber dem Ist 1980 unter dem Leistungszuwachs der Warenproduktion. Die Materialverbrauchsnormen wurden wesentlich verbessert und die Primärrohstoffe intensiver genutzt. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, die Abprodukte vorrangig wieder in den eigenen betrieblichen Stoffkreislauf einzuordnen, und das nicht nur unter dem Gesichtspunkt einer ökonomischen Transportgestaltung, sondern einer weitgehenden Reduzierung des Transports überhaupt. Auf diese Weise ist der ökonomische Effekt für den Betrieb am höchsten.

In den letzten zwei Jahren konnten bei der Wiederverwertung in den betrieblichen Stoffkreisläufen der chemischen Industrie Zuwachsraten von mehr als 26 Prozent erzielt werden. Dieser Zuwachs lag damit wesentlich über dem Leistungszuwachs der Warenproduktion und gleichzeitig auch über dem prozentualen Zuwachs des Verwertungsgrades insgesamt.

*Um welche Wertstoffe geht es bei der Rückgewinnung vorrangig, und welche ökonomischen Ergebnisse stehen bisher zu Buche?*

Ich möchte aus der breiten Palette der Rückgewinnung einige Schwerpunkte nennen: Bei den mannigfaltigen Verbrennungsrückständen – z. B. Aschen, Stäuben und Schlakken – beträgt der Wiederverwertungsgrad 65 Prozent. Bei den unterschiedlichen festen, kalkhaltigen Rückständen bereits über 94 Prozent, das entspricht einer Masse von rund fünf Millionen Tonnen! Ähnlich sieht es bei den silikatischen Abprodukten aus, insbesondere bei jenen, die Schwermetallsalze enthalten. Hier wurde ein Verwertungsgrad von 78 Prozent erzielt.

Bei den Thermoplastabfällen – ausgenommen solche, die technologisch unmittelbar wieder in den Stoffkreislauf des plastverarbeitenden Betriebs zugeführt werden – beläuft sich der Verwertungsgrad auf 88 Prozent. Das sind jährlich mehr als 31 000 Tonnen. Ein hoher Verwertungsgrad besteht auch bei den Abfallsäuren, die bereits einmal den Nutzungsprozeß durchlaufen haben und erneut in den Stoffkreislauf einfließen. Er beträgt über 83 Prozent. Analog geschieht das bei den verschiedensten Lösungsmitteln, die überwiegend aus Kohlenwasserstoffen bestehen. Über 82 Prozent werden wieder aufbereitet, was einem Äquivalent von 60 000 Tonnen Kohlenwasserstoffen entspricht.

*Welche Möglichkeiten bieten sich an, den Verwertungszuwachs weiter zu steigern, mit welchen Verfahren könnte das geschehen, und welche Maßnahmen gibt es dazu?*

Die chemische Industrie ist bestrebt, den Verwertungszuwachs von sekundären Rohstoffreserven noch über die Zielstellung für 1985 hinaus zu erhöhen. Vor allem dort, wo er noch nicht den Erfordernissen genügt. Gegenwärtig wird dazu an mehreren Schwerpunktaufgaben gearbeitet. Alle Betriebe und Kombinate haben unter diesem Gesichtspunkt detaillierte Maßnahmepläne erarbeitet und diese auf der Ebene des Ministeriums für chemische Industrie verteidigt. Diese Pläne beinhalten auch, mit welchen neuen verfahrenstechnischen Lösungen die Verwertung weiter erhöht werden soll.

Ein derartiges neues Verfahren erlaubt jetzt z. B. die Erschließung der Inhaltsstoffe aus Phosphorofenschlacke. Dazu gibt es international nichts Vergleichbares. Ein weiteres hocheffektives Verfahren ist die mikrobiologische Laugung schwermetallhaltiger Rückstände mit Hilfe spezieller Mikrobenstämme zur Rückgewinnung von Kupfer, Nikkel, Cadmium, Mangan, Zink und Zinn. Diese Verfahren kamen bisher nicht zur Anwendung und sind den bisherigen klassischen Technologien ökonomisch weit überlegen.

Ein vielversprechendes, ebenso neues und in der Perspektive ausbaufähiges Verfahren ist die Ultrafiltration und die Umkehrosmose – mittels Membrantechnologie. Mit ihrer Hilfe kann eine breite Palette von Wertstoffen aus Schlämmen (fest-flüssig) oder Emulsionen und Lösungen (flüssig-flüssig) mit einem hohen Wirkungsgrad und einem sehr niedrigen Energieeinsatz wieder zurückgewonnen werden. So erlaubt die Membrantrenntechnologie z. B. gegenüber der bisher angewandten mehrstufigen Destillation eine Energieeinsparung bis zu 95 Prozent!

Diese zukunftsträchtigen Verfahren, an deren Überführung in die Praxis intensiv gearbeitet wird, beschränken sich nicht allein auf die chemische Industrie. Sie können ebenso effektiv in vielen anderen Industriezweigen, wie z. B. in der Lebensmittelindustrie und in der Wasserwirtschaft, angewendet werden.

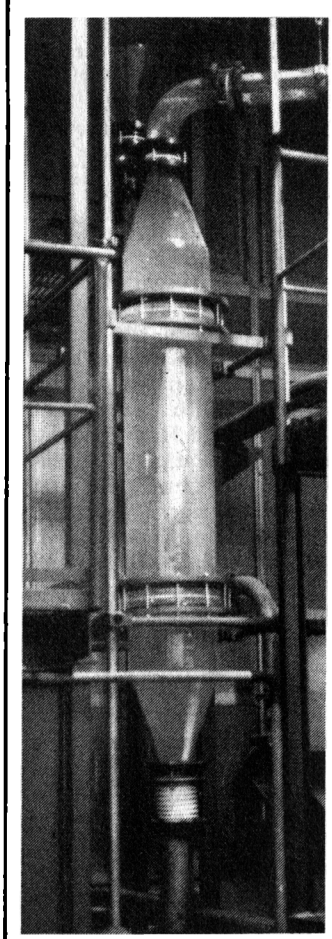
*Wie hoch ist der ökonomische Gesamtnutzen einzuschätzen, der für die chemische Industrie aus der Wertstoffrückgewinnung resultiert?*

Die Summe aller Aktivitäten und Maßnahmen erbrachte – bezogen auf das Jahr 1982 – eine Verwertung von Abprodukten bzw. Wiedergewinnung von Wertstoffen in Höhe von neun Millionen Tonnen. Das entspricht einem Primärrohstoffäquivalent von über 1,8 Milliarden Mark. Wird diese Summe zu den Gesamtmaterialkosten der chemishen Industrie für das Jahr 1982 in Relation gesetzt, so ergeben sich rund 4,7 Prozent. Ein recht beachtlicher Stellenwert.

# Verfahren mit Perspektive

**Die abproduktarme und abproduktfreie Gestaltung technologischer Verfahren geht von dem Zusammenhang von Umweltschutz und Nutzung natürlicher Ressourcen aus und stellt ein strategisches Prinzip technologischer Entwicklung dar. Nachstehender Beitrag informiert dazu über Methoden und Verfahren, die an der TU Dresden entwickelt wurden.**

Abproduktarme und abproduktfreie Technologie heißt sowohl Abprodukte vermeiden – dies ist durch Veränderung der Rohstoffbasis, der Verarbeitungsbedingungen, der angewandten Wandlungsprozesse, der Erzeugniskonzeption und weiterer Randbedingungen in vielen Fällen mehr oder weni-



## Regranulat aus Haushaltplasten

*Das bisherige Vorsortieren beim Erfassen anfallender Thermoplaste aus Haushalten für die Wiederverwertung kann jetzt entfallen: Aufgrund einer DDR-eigenen Technologie wurde im VEB Chemiewerk Steudnitz in nur wenigen Monaten eine Pilotanlage zur Aufbereitung unselektierter Haushaltplaste in Betrieb genommen.*

*Die Anlage – das Ergebnis eines KDT-Objektes – trennt die einzelnen Plastsorten nach dem Schwimm-Sink-Verfahren, wobei die schaumbildenden Rückstände gleichzeitig zum Waschen des zerkleinerten Materials genutzt werden. Mit dieser Anlage (unser Foto zeigt ihr Herzstück, die Trennsäule) werden noch in diesem Jahr rund 150 Tonnen Plaste auf Polyäthylen-Basis aufbereitet werden können. Weitere Anlagen sind geplant. Ihr Einsatz wird es ermöglichen, bis 1985 jährlich rund 10 000 Tonnen Haushaltplaste wiederzuverwerten. Das sind etwa 25 Prozent des Gesamtanfalls.*

*(Werkfoto)*

ger gut möglich – als auch nicht vermeidbare Abprodukte nutzen. Die Machbarkeit der einen oder der anderen Variante muß in jedem Falle sorgfältig erwogen werden.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang eine möglichst umfassende Abschätzung der vielseitigen Wechselwirkungen eines technologischen Verfahrens mit seiner technischen, ökologischen und sozialen Umgebung. So wurde eine Methode getestet, um mit Hilfe ausgewählter Kennziffern (ergänzt durch die Wichtung einer Expertenkommission), unter mehreren zur Verfügung stehenden Verfahrensvarianten die volkswirtschaftlich günstigste auszuwählen. Durch spezielle Tests, die in das Auswahlverfahren eingebaut sind, werden Sachkenntnis und Objektivität der beteiligten Experten sowie die statistische Sicherheit der gefällten Entscheidung eingeschätzt. Gleichzeitig ist eine Aussage möglich, warum das eine oder das andere Verfahren abgelehnt werden muß, wenn z. B. der Energieaufwand oder die Abwasserbelastung zu hoch bzw. die Arbeitsproduktivität zu niedrig sind.

Die gleiche Auswahlmethode wird zur Zeit auf ihre Anwendbarkeit für die Auswahl von Industriestandorten getestet. Dabei werden auch die Randbedingungen berücksichtigt, die durch Technik und Ökonomie sowie durch die Umweltverhältnisse vorgegeben werden.

## Zink aus Klärschlamm

Oft lassen sich Abprodukte nicht vermeiden. Für ihre Rückgewinnung bedarf es spezieller Verfahren, die auch ökonomisch effektiv sein müssen. Dazu einige Beispiele:

Bei der Reinigung von Abwässern der Kunstfaserproduktion fällt ein zinkhaltiger Schlamm an, der aufgrund des hohen Anteils organischer Bestandteile nur schlecht zu entwässern ist. Somit wird eine Aufbereitung zum Zweck der Zinkrückgewinnung energetisch unwirtschaftlich. Es galt daher, unter weitgehender Nutzung vorhandener Anlagen, mit möglichst geringen Investitionen, niedrigen Betriebskosten und minimalen Energieaufwand sowie bei gleichzeitiger Sicherung der Klarlaufqualität des Abwassers einen Klärschlamm zu erzielen, der zur Rückgewinnung des Zinks die bestmögliche Verarbeitungseigenschaft aufweist.

Mit Hilfe einer zweistufigen Kombination von Flotation und Fällung ist es jetzt möglich, das gelöste Zink selektiv abzutrennen. Es liegt dann ein verhüttungsfähiger Zinkschlamm vor. In dem untersuchten Betrieb kann auf diese Weise für etwa eine Million Mark Zink pro Jahr zurückgewonnen werden. Da die verhüttungsfähige Schlammenge nur noch zehn Prozent der ursprünglich aufzuarbeitenden Menge beträgt, wird darüber hinaus der Transportaufwand erheblich vermindert. Auch die Klarlaufeigenschaften des behandelten Abwassers sind damit gleichzeitig verbessert worden. Die vorhandenen Anlagen reichen für den Klärprozeß aus.

## Holzreste für Aktivkohle

Auch Forschungsarbeiten zur Nutzung von Holzresten für die Herstellung von Aktivkohle (sie werden von der TU gemeinsam mit Forstwirtschaftlern durchgeführt) haben eine hohe Aktualität. Wird doch Aktivkohle als Adsorptionsmittel in der Abgas- und Abwasserbehandlung zum Rückgewinnen von Wertstoffen bei gleichzeitiger Entlastung der Umwelt in nahezu allen Industriezweigen gebraucht. Der heutige Bedarf an Aktivkohle ist so hoch, daß die Volkswirtschaft der DDR zur Zeit ohne Importe nicht auskommt, die in Valutamark bezahlt werden müssen.

Im Unterschied zur bisherigen Aktivkohleherstellung kommen als Rohstoff Holzabfälle aus der Forstwirtschaft zum Einsatz. Wie ein Test des Verfahrens im Pilotmaßstab bestätigte, fallen dabei Reaktorabgase an, deren hoher latenter Wärmeinhalt im Rahmen des Verfahrens für die Heizgasbereitstellung genutzt werden kann. Weitere Möglichkeiten zur Nutzung von Anfallwärme bietet das anfallende Rauchgas, das mit etwa 900 °C für Trocknungszwecke sowie zur Warmwasser- oder Dampferzeugung zur Verfügung steht. Aufgrund der vollkommenen Verbrennung der Reaktorgase entsteht keine Umweltbelastung.

Mit diesem Verfahren kann eine dringende Bedarfslücke geschlossen und der NSW-Import abgelöst werden. Es berücksichtigt gleichzeitig mehrere Grundsätze der Strategie der abproduktarmen und abproduktfreien Technologie und wird u. a. vom Vorsitzenden der Kommission Umweltschutz beim Präsidium der Kammer der Technik, Prof. Dr. sc. techn. P. Lötzsch, wissenschaftlich betreut.

## Membranen trennen Stoffe

Wo Wasser als Lösungs-, Reinigungs- oder Transportmittel dient, stellt die Membranfiltration ein hochselektives Stofftrennverfahren dar. Arbeiten zur theoretischen und experimentellen Untersuchung der Membranfiltration werden in der Sektion Verarbeitungs- und Verfahrenstechnik durchgeführt.

Die Anwendung von Membrantrennverfahren wurde für die verschiedensten Fälle getestet und nachgewiesen. So z. B. für die Gewinnung von Wollfett aus dem Abwasser von Wollkämmereien. Dabei können mit einem Aufwand, der weniger als 30 Prozent des erzielten Erlöses beträgt, rund 40 Prozent des anfallenden Wollfetts, das sonst mit dem Abwasser abgeleitet wurde, für die pharmazeutische Weiterverarbeitung zurückgewonnen werden.

Daneben werden zahlreiche weitere Anwendungsfälle untersucht, wobei die Senkung der spezifischen Energiekosten und Investitionen im Mittelpunkt steht, um eine breitere Anwendung der Membranfiltration in der Technik zu erreichen.

Auch bei der Abtrennung von Antibiotika-Wirkstoffen aus Kulturlösungen wird erwartet, daß bei einem Zusatzaufwand von maximal rund 30 Prozent des zusätzlichen Erlöses durch ein zweistufiges Membrantrennverfahren eine erhöhte Wertstoffausbeute erzielt werden kann.

Für die Rückgewinnung von Borsäure (die einerseits aus dem NSW für Valuta importiert werden muß und andererseits große Probleme in der Abproduktbeseitigung hervorruft) aus Abwässern von Kernreaktoren, konnte ebenfalls ein spezielles Verfahren mit Hilfe der Membrantrenntechnik entwickelt werden. Dem erforderlichen Investaufwand hierfür steht eine kalkulierte Rückflußdauer von etwa einem Jahr gegenüber.

*Dr. Wotte, TU Dresden, Sektion Verfahrens- und Verarbeitungstechnik*

## Nickel aus Tauchbädern

Auf Deponien landete bisher der beim Galvanisieren anfallende Schlamm aus dem VEB Galvano Wernigerode. Mit Hilfe von im eigenen Ratiomittelbau hergestellten Ionenaustauschern können den verbrauchten Tauchbädern jetzt jährlich 800 kg Nickel und 3,6 Tonnen Chrom entzogen werden. Bereits im vergangenen Jahr gelang es, 600 kg Zink zurückzugewinnen.

## Phosphorschlamm aufgearbeitet

Der bei der Phosphorherstellung anfallende Schlamm, er enthält noch etwa 40 bis 50 Prozent dieses Elements, kann normalerweise nur mit hohem Kostenaufwand beseitigt werden. Im VEB Kobinat Agrochemie Piesteritz wurde ein Verfahren entwickelt, aus Phosphorschlamm und Natronlauge die Substanz Natriumhypophosphit, ein begehrtes Exporterzeugnis, herzustellen. Benötigt wird diese Chemikalie zum stromlosen Vernickeln insbesondere von kompliziert geformten Bauteilen.

## Für Farben und Zement

Eisenhaltige Schlämme aus dem Chemiekombinat Bitterfeld kommen jetzt auch in der Farbenchemie sowie als Füllstoffe in der zementherstellenden Industrie zur Anwendung. Für die Herstellung von Zement wird auch die als Reduktionsrückstand in der Chemieindustrie anfallende Flavonsäure eingesetzt. Eingespart werden Deponien.

## 8. KDT-Kongreß

# Qualitätsstahl nach KDT-Plan

**Auch in der Betriebssektion des VEB Maxhütte Unterwellenborn gilt seit langem der Grundsatz, wonach Erfolge organisiert werden müssen. Dipl. Ing. Gerhard Engel, BS-Vorsitzender, Direktor für Wissenschaft und Technik, gibt Auskunft über Zusammenhänge zwischen höherer Stahlqualität und KDT-Engagement.**

*Genosse Engel, Ihre Betriebssektion wurde nicht ohne Grund mit der höchsten Auszeichnung der KDT, der Ernst-Abbe-Medaille, gewürdigt. Was ist das „Geheimnis" dieses Erfolgs?*

Unsere Betriebssektion ist im Betrieb ein zuverlässiger und streitbarer Partner. So überprüfen die Fachsektionen vorgesehene technische Lösungen und streiten um das beste Ergebnis. Die Betriebssektion erarbeitet sich zum PWT einen eigenen Standpunkt, der in konkrete Aufgaben für die Arbeit der BS mündet. Eine jährlich aktualisierte Vereinbarung bildet für die Zusammenarbeit zwischen der BPO, der BGL, dem Betriebsdirektor und der FDJ-Leitung die Basis.

Gute Leistungen von KDT-Mitgliedern oder KDT-Arbeitsgruppen werden in der Betriebszeitung vorgestellt. Auch ist es üblich, daß KDT-Mitglieder in Vertrauensleutevollversammlungen auftreten. Die Mehrzahl unserer Mitglieder haben wir über 12 betriebliche Fachsektionen und vier ständige KDT-Arbeitsgruppen in die Arbeit einbezogen. So werden Verantwortungsbewußtsein und Verständnis für notwendige Spitzenleistungen gefördert. Auf dem Gebiet der Werkstoffentwicklung z. B. führte unsere Fachsektion unter Leitung von Dr. Reh neue Hochleistungsautomatenstähle ein. Alte, bleilegierte Stahlmarken wurden ersetzt durch bohr- und wismutlegierte Stahlmarken mit veränderter Oberflächengüte. So kann der Stahl mit höherer Schnittgeschwindigkeit bearbeitet werden. Die Bleieinsparung verbessert zudem die Arbeitsbedingungen der Stahl- und Walzwerker.

*Wie überall in den Betriebssektionen und Fachorganen unserer Organisation bereiten auch Sie sich auf den 8. Kongreß mit besonderen Leistungen vor. Welche Schwerpunkte sind gesetzt?*

Entsprechend der Struktur des Betriebes liegt das Hauptfeld unserer Arbeit in der Material- und Energieökonomie. Deshalb entwickeln wir neue metallurgische Erzeugnisse auf der Basis neuer verfahrenstechnischer Lösungen.

Mit eigenen neuen Stahlmarken und besserer Technologie haben wir schon im vergangenen Jahr für einige Millionen Mark Importe gespart; der Nutzen aus der höheren Veredlung der Erzeugnisse lag gemäß Abrechnung unseres KDT-Arbeitsplanes für den gleichen Zeitraum bei über drei Millionen Mark. Gegenwärtig entwickeln wir mit Hilfe pfannenmetallurgischer Maßnahmen (siehe auch TG 1/83, S. 37) eine weitere Stahlmarke, die sich sowohl gut spanend bearbeiten als auch schmieden läßt.

Des weiteren arbeiten wir mit dem Metalleichtbaukombinat an einem Sonderprofil (Träger ohne Stegschrägen) für das gegenüber herkömmlichen Profilen bis zu 18 Prozent weniger Stahl gebraucht werden. Ebenfalls noch in diesem Jahr wollen wir dazu beitragen, daß etwa 30 Arbeitsplätze eingespart werden können und die Warenproduktion um 1,5 Millionen Mark gesteigert wird. Durch die automatische Beschickung des Konverters wurden bereits vier Arbeitsplätze eingespart.

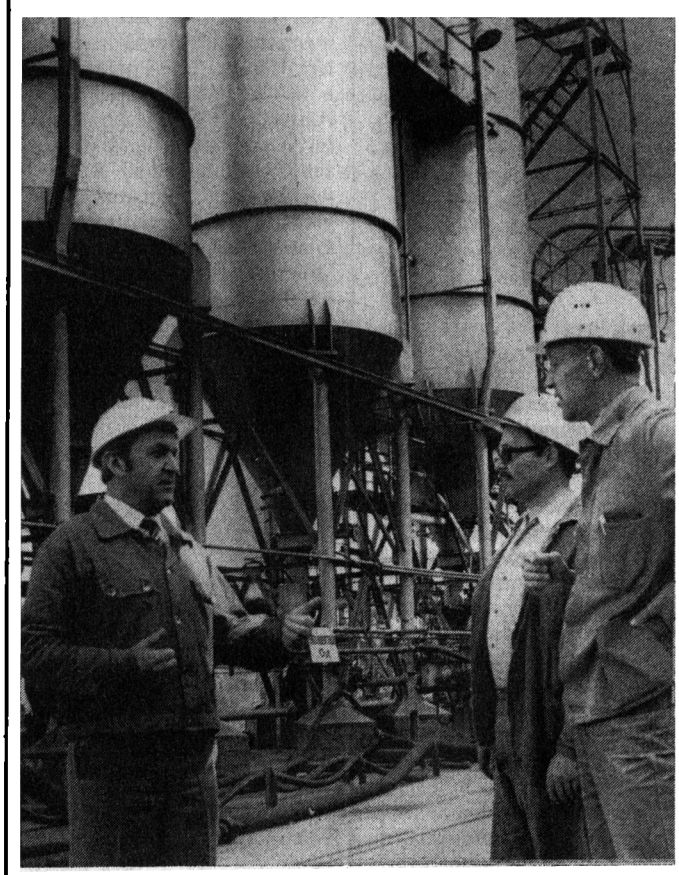
*Die Maxhütte ist ein großer Energieverbraucher. Wo sehen Sie Einsparungsmöglichkeiten?*

Die technologische Disziplin und damit die Qualität in der metallurgischen Kette – Hochofen–Stahlwerk–Walzwerk – ist ausschlaggebend für den Energieverbrauch und für ein qualitätsgerechtes Erzeugnis. Werden die optimalen Walztemperaturen und die Temperaturen bei der Stahlherstellung nicht eingehalten, um nur zwei Beispiele zu nennen, entstehen Verluste. Die KDT-Betriebssektion nimmt darauf vor allem durch niveauvolle technologische Schulungen Einfluß.

Qualitätsarbeit leisten viele unserer Mitglieder auch, um den Koksverbrauch zu senken und Heizöl abzulösen. Unser Kollege Dr. Scheidig z. B hat sich innerhalb eines KDT-Objekts verpflichtet, mit einer neuen verfahrenstechnischen Lösung seinen Beitrag zu leisten, damit in diesem Jahr noch 15 000 Tonnen Braunkohlenbrennstaub anstelle von Hochofenkoks eingesetzt werden können.

*Die KDT-Mitglieder engagieren sich demnach besonders für neuartige technische Lösungen?*

In der sozialistischen Gemeinschaftsarbeit hat es sich bewährt, Teilkomplexe von Forschungsaufgaben KDT-Kollektiven zu übertragen, insbesondere bei Aufgaben, die eine umfangreiche überbetriebliche Zusammenarbeit erfordern. Bei der vom Büro des Präsidiums der KDT initiierten Aufgabe „Rechnergestützte Instandhaltung", die wir mit der TH Magdeburg gemeinsam lösen, wird für die Zustandsermittlung der Anlagen der Einsatz moderner Rechentechnik vorbereitet. Für die rund um die Uhr ausgelasteten Anlagen des Walzwerks kann dadurch zur exakten Reparaturvorberei-



*Unser Gesprächspartner, Dipl.-Ing. Engel (links) im Gespräch mit Dr. Güther und Dr. Scheidig vor einer Pilotenanlage für den Einsatz einheimischer Brennstoffe.* *(Werkfoto)*

tung der optimale Reparaturzeitpunkt ermittelt werden.

*Und wie wird die Betriebssektion ihrer Verantwortung für den wissenschaftlich-technischen Vorlauf gerecht?*

Durch regelmäßige, gezielte Fachdiskussionen machen wir unsere Neuerer mit aktuellen und künftigen Aufgaben vertraut. Der direkte Kontakt zwischen den Produktionsbrigaden und den einzelnen Fachsektionen sichert eine schnelle Überführung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Auf der Wahlversammlung unserer Betriebssektion haben wir Maßnahmen beraten und beschlossen, die gewährleisten sollen, daß aus dem wissenschaftlich-technischen Vorlauf kein Nachtrab wird und daß solche Kennziffern wie Nettoproduktion, Betriebsergebnis, Selbstkostensenkung und Exportentwicklung eingehalten werden.

*Die komplizierter werdenden Aufgaben machen es erforderlich, daß noch mehr Fachleute ihren Sachverstand und ihr Engagement in die KDT-Arbeit einbringen. Wie werden neue Mitstreiter gewonnen?*

Von unseren Hoch- und Fachschulkadern sind 42 Prozent Mitglieder der KDT. Das genügt uns nicht. Wir tun deshalb einiges in den zwölf Fachsektionen, um Absolventen für eine organisierte Mitarbeit zum Beispiel in Fachsektionen Werkstoffprüfung, Feuerfesttechnik und Instandhaltung zu gewinnen. Traditionell veranstaltet jede Fachsektion mindestens zweimal jährlich Fachtagungen, die vor allem jüngeren Kollegen neue Erkenntnisse und Erfahrungen auf ihrem Arbeitsgebiet vermitteln und die damit natürlich auch das Interesse für die KDT-Arbeit wekken. Eine wesentliche Voraussetzung für diese Bildungsaktivität ist die Tatsache, daß unsere Mitglieder in mehr als 30 überbetrieblichen Fachausschüssen und Gremien mitarbeiten. Bekannt ist der Konsultationsstützpunkt Handhabetechnik/Industrieroboter in der Maxhütte. Neben den Lehrgangsteilnehmern nutzten im vergangenen Jahr über 200 Spezialisten aus 35 Betrieben diese Einrichtung zum Erfahrungsaustausch.

*Das Gespräch führte Dr. E. Junger*

## 8. KDT-Kongreß

# ...Wunder dauern etwas länger

**Der Inhalt der Wahlen in der Kammer der Technik soll durch neue Initiativen und Verpflichtungen zu schöpferischen Leistungen für die Verwirklichung der Beschlüsse des X. Parteitages der SED geprägt werden, fordert unsere Wahldirektive. Wie eine Betriebssektion diesem Anspruch gerecht wird, notierte TG während einer Delegierten-Wahlversammlung.**

Dr. Kurt Bornkessel, Vorsitzender der Betriebssektion im VEB Kalibetrieb „Werra", gibt telefonisch Anfang und Ende der Wahlveranstaltung durch: „Beginn ist 15 Uhr, Schluß pünktlich 17 Uhr 20." Das Schweigen darauf wird als Frage nach der Notwendigkeit eines strengen Zeitlimits für Diskussionsbeiträge gedeutet und ohne Umschweife beantwortet: „Wir haben ein Einzugsgebiet von 80 Orten; Bahn und Bus warten nicht..." Unter diesen Umständen heißt es rasch und präzise zur Sache kommen. So wie Tage später Dr. Bornkessel in seinem Rechenschaftsbericht: „Die höhere gesellschaftliche und ökonomische Wirksamkeit der KDT ist weitgehend abhängig vom Verantwortungsbewußtsein und der Leistungsbereitschaft unserer Mitglieder. Müssen doch alle Mitglieder unserer Betriebssektion tief von dem Bewußtsein durchdrungen sein, jederzeit und unter allen Bedingungen beim Ringen um die Erfüllung und gezielte Überbietung des Planes Wissenschaft und Technik an der Spitze zu stehen."

Ein Rückblick gibt der Vorstellungskraft Auftrieb: Im Kalibetrieb „Werra" wurden die Pläne Wissenschaft und Technik 1981 und 1982 mit 140 Prozent bzw. mit 127 Prozent erfüllt. Mit gehobener Stimme wird darauf verwiesen, daß die KDT-Mitglieder sich gerade jenen Aufgaben stellten, die mancher so kommentiert haben mochte: Unmögliches wird sofort erledigt, Wunder dauern etwas länger. Aufgezählt in der Erfolgsrubrik werden unter anderem neue Abbauverfahren mit höherer Bergbausicherheit, die Weiterentwicklung von Finalerzeugnissen, die Einsparung von festen und flüssigen Energieträgern durch Einsatz von Rohbraunkohle und Anfallbrennstoffen.

### Attraktiver durch Weiterbildung

Dabei werden die Aufgaben nicht kleiner: Für die kommenden Jahre sind bedeutende Investitionen so vorzubereiten, daß mit ihnen ein Maximum an Produktivität und Effektivität erreicht werden kann. Dr. Bornkessel sieht zwischen dieser Aufgabenstellung und der Bildungsaufgabe der KDT einen engen Zusammenhang: „Sicherlich sehen viele Ingenieure in der wissenschaftlich-technischen Arbeit ihren Lebensinhalt. Erfolgreich eine Aufgabe lösen können sie jedoch nur, wenn sie ihr Wissen ständig dem aktuellen Erkenntnisstand von Wissenschaft und Technik anpassen. Gerade diese Bildungsaufgabe zu lösen hat sich die KDT zu einer ihrer wichtigsten Aufgaben gemacht. Die 18 bezirklichen Lehrgänge 1981 und die 17 Lehrgänge 1982, zu denen wir insgesamt 123 Teilnehmer delegierten, belegen die Aktivitäten unserer Betriebssektion. Hauptrichtungen der Weiterbildung waren die verschiedenen Richtungen der Instandhaltung sowie Mikroelektronik und Robotertechnik... Es kann jedoch", sagt der BS-Vorsitzende, „nicht übersehen werden, daß eigene Bildungsaktivitäten eine untergeordnete Rolle spielen. Deshalb ist zu prüfen, ob entsprechend den Erfahrungen anderer Betriebssektionen durch ein eigenes Weiterbildungsprogramm objektkonkretes und anwendungsbezogenes Wissen vermittelt werden kann. Hier ist einer der Ansatzpunkte zur weiteren Erhöhung der Attraktivität unserer Betriebssektion."

Dazu will die BS neugeworbene Mitglieder mit Aufgaben im Rahmen der Verpflichtungsbewegung vertraut machen, sie an KDT-Objekten mitarbeiten lassen und sie in die aktive und passive Bildungsarbeit einbeziehen.

### Auftrieb für Lizenzen

Und lernen kann der Wissensdurstige von den Kali-Bergleuten. So unterbreitete der Kali-Bergbau der DDR auf der internationalen Lizenzmesse 1983 in Paris das Lizenzangebot eines neuen Sammlers zur wirksamen Fluorit-Calzinit-Trennung. Mit der im Weltmaßstab erstmaligen flotativen Aufbereitung von Fluorit-Calcinit-Haufwerk (durch Hauen erhaltenes Roherzeugnis) durch Sammler (organische Reagenzien, die den Mineraloberflächen einen für das Anhaften von Gasblasen notwendigen Hydrophobieeffekt verleihen) wiesen die in KDT-Arbeitsgruppen zusammenwirkenden Fachleute aus der Kaliindustrie der DDR die betriebstechnische Beherrschung dieses Problems nach.

Ohne Kunstpause folgt dem Referat des BS-Vorsitzenden und Direktors für Wissenschaft und Technik Dr. Kurt Bornkessel die Diskussion. Sie ist die Fortsetzung der Wortmeldungen in den Betriebsteilsektionen, in denen während der Wahlversammlungen Arbeitsprogramme mit neuen Verpflichtungen konkretisiert und anschließend bestätigt wurden.

Hauptenergetiker Dipl.-Ing. Erich Ehmer hat das Wort. Er kann davon ausgehen, daß die ZK- und Minister-

ratsbeschlüsse zum rationellen Energieeinsatz im Kalibetrieb wirksam umgesetzt wurden. Dafür steht die kürzlich erfolgte zweite Auszeichnung zum „Energiewirtschaftlich vorbildlich arbeitenden Betrieb". Besondere Aktivitäten entwickelte die KDT-Betriebsteilsektion Energetik bei der Erarbeitung und Durchsetzung eines „Programms zum rationellen Energieeinsatz und zur Einsparung von Elektroenergie, Wärme, Brenn- und Treibstoffen sowie zur Beseitigung von Energieverschwendungen". Beispiele für Energieeinsparungen 1981 und 1982: 256,0 TJ und 624,5 TJ ergaben eine äquivalente Brennstoffeinheit von 45 599 t BTT-Koks. Der Steinkohleneinsatz wurde in den vergangenen Jahren auf 41 Prozent gesenkt.

## Schichtsteigern Einstieg bieten

Wie haben sie das gemacht? Erich Ehmer: „Zu diesen Ergebnissen, die hier stellvertretend für eine Vielzahl von Aktivitäten genannt wurden, sind wir mit neuen und veränderten Technologien gekommen. Es muß aber gesagt werden, daß diese noch vervollständigt oder ausgebaut werden müssen. Die Überführung theoretischer Erkenntnisse in den Produktionsprozeß ist nun einmal mit gewissen Risiken verbunden. Deshalb scheint mir notwendig, darauf hinzuweisen, daß neben unserer wissenschaftlich-schöpferischen Tätigkeit eine weitere gleichgeordnete Aufgabe besteht, vor allem unsere Neuerer einzubeziehen, sie zur Mitarbeit zu begeistern. Hier haben auch wir noch Reserven zu erschließen!"

Über Erfahrungen bei der Mitgliederwerbung berichtet Dipl.-Ing. Siegfried Felgner, Maschinenobersteiger im Betriebsteil „Ernst Thälmann" unter Tage. Mit verhaltenem Ärger gibt er Argumente gegen eine KDT-Mitgliedschaft wieder: „Was ist denn schon los bei euch, sucht ihr nicht nur zahlende Mitglieder?" Oder: „Wenn du erst einmal Schichtsteiger bist, ist die wissenschaftliche Arbeit im Eimer..."

Siegfried Felgner kippt den »Eimer« aus: „Die in den produzierenden Bereichen vorherrschende Routinearbeit für die Schichtsteiger führt zweifelsfrei zu Gleichgültigkeit und Weiterbildungsstopp. Diese Hoch- und Fachschulkader haben aber den größten praktischen Erfahrungsschatz, der zur Lösung anstehender Aufgaben genau so notwendig ist wie fundierte theoretische Fachkenntnisse. Hier muß sowohl die übergeordnete Leitung als auch die Betriebssektion entsprechende Veränderungen anschieben."

Im Bereich Großgeräte-Instandhaltung wird die gewünschte Mitarbeit über die leistungsabhängigen Gehaltszulagen und Prämien angeregt. Siegfried Felgner: „Unsere Leiter erhalten bei Entwicklungsarbeiten in der Leistungsstufe K 7 festgelegte Aufgaben, die erfordern, daß sie ihr Fachwissen erweitern oder erneuern. Die Neigungen und Fähigkeiten des einzelnen sind schnell ermittelt und zur Lösung betrieblicher Aufgaben wie Ratiomittelbau, Realisierung von Neuerervorschlägen oder Laufzeitverbesserung von Baugruppen einzusetzen... Die zu beseitigenden Widersprüche zwischen Theorie und Praxis zwingen im Prozeß der Selbsterziehung zur Kreativität.

Heute KDT-Mitglied sein heißt meiner Meinung nach:
▶▶ aus eigenem Antrieb Lösungen suchen, die den wissenschaftlich-technischen Fortschritt beschleunigen,
▶▶ sein erworbenes Wissen ständig aufgabenbezogen zu erweitern,
▶▶ sein Wissen und Können in Kollektivleistungen einfließen zu lassen,
▶▶ ungeduldig und stetig Mißstände im Produktionsablauf zu bekämpfen."

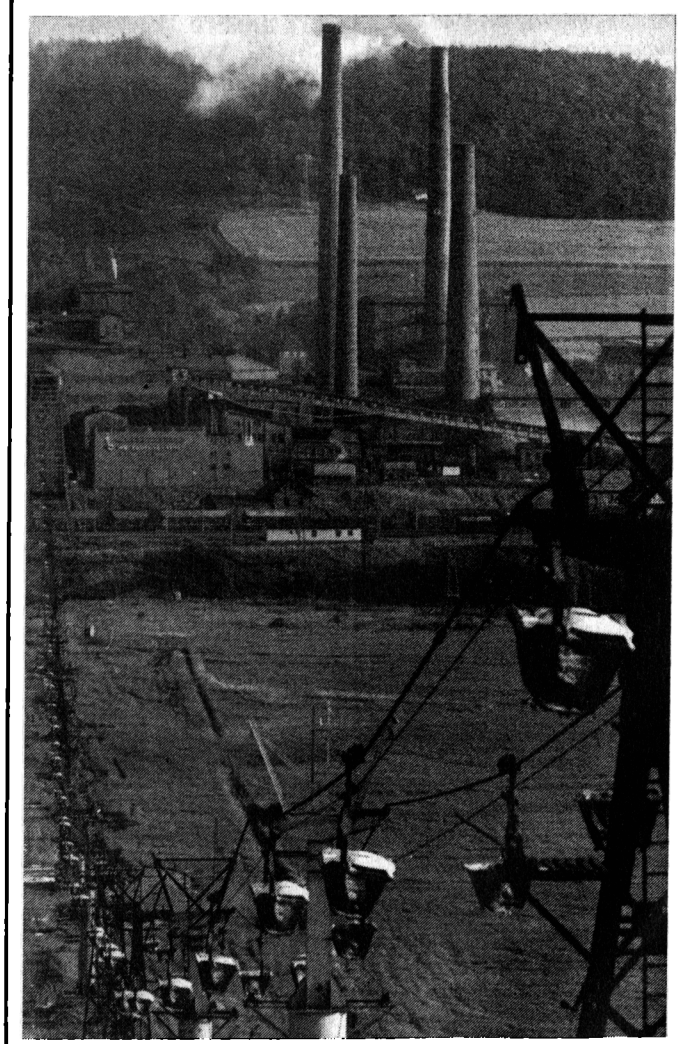
## Kollektiv gegen Turbulenzen

Das Prinzip des Instandhaltungsbereichs nennt Dipl.-Ing. Peter Gallinger, Bereichsleiter Maschinentechnik: Hohe Verfügbarkeit der Produktionsanlagen bei niedrigem Instandhaltungsaufwand. Das ist, so erfährt der Besucher der Wahlversammlung nach wenigen Sätzen, ein Anspruch, der leicht zu formulieren, aber schwer umzusetzen ist. Der Rückblick wird auf ein bekanntes Beispiel gerichtet. Bei der Umstellung auf feinkörniges, also staubfreies Kalidüngemittel traten an Apparaten und in Rohrleitungen extreme Verschleißerscheinungen auf. Der zuerst eingeschlagene Ausweg wurde mit hochlegierten Werkstoffen befahren. Die sind teurer als der übliche St 38 und schwerer zu bearbeiten. Der Ausweg erwies sich als Sackgasse.

Die Erfahrungen sowjetischer Genossen zeigten eine erfolgversprechendere Richtung: Rohr- und Behälterauskleidungen mit wasserglasgebundenen einheimischen Mineralien. Sie erhöhen die Lebensdauer beträchtlich. Andere, bereits eingeführte Maßnahmen unter KDT-Obhut waren konstruktive Veränderungen an Apparaturen, durch die zum Beispiel Turbulenzen an Wandungen vermieden werden. Dies reduziert den Verschleiß auf ein erträgliches Maß.

Der Versammlungsleiter erteilt Waldemar Liemen, Mitglied des Zentralkomitees der SED und 1. Sekretär der BPO im VEB Kalibetrieb „Werra" das Wort. Genosse Liemen überbringt der Betriebssektion den Dank der Parteileitung. Ohne die KDT-Mitglieder hätten wichtige Rationalisierungsprobleme nicht gelöst werden können. Damit künftig der Kalibetrieb „Werra" sich zu einer Werkstatt modernster Technologien profiliere, seien weitere KDT-Objekte zur Lösung von wissenschaftlich-technischen Schwerpunktaufgaben notwendig. Für die politisch-ideologische Arbeit der Betriebssektion empfiehlt er, sich noch stärker mit dem „Es geht nicht" auseinanderzusetzen und dazu die besten Produktionsarbeiter und Neuerer heranzuziehen. Gelte doch das Wort „Ein Mann, ein Thema, ein Denkmal" längst nicht mehr.

17 Uhr. Das Ziel der Delegiertenwahlversammlung ist erreicht. Dr. Kurt Bornkessel, einer der 3374 neugewählten BS-Vorsitzenden, hat eine gelungene Veranstaltung hinter sich. Glück auf! für die vor ihm liegende Arbeit. *(TG)*



*Über eine Drahtseilbahn wird der VEB Kalibetrieb „Werra", Betriebsteil „Wilhelm Pieck" Dorndorf vom Schacht in Springen mit dem wertvollen Rohstoff versorgt. (Foto: ZB, Lammel)*

# KOMMENTARE

## Vergessene Lehren?

*Vor rund einem Dutzend Jahren standen wir stolz, aber noch recht unbeholfen, vor den ersten EDVA eigener Serienproduktion in unseren Betrieben. Vorbereitet waren gerade einige, vom Niveau nicht sehr ansprechende EDV-Abrechnungsprojekte. Obwohl internationale Erfahrungen, die sich schon vor diesem Zeitpunkt abzeichneten, auf das Gewicht einer sorgfältigen Einsatzvorbereitung Jahre vor der Installation des Rechners aufmerksam gemacht haben. Weltstandsvergleiche fehlten beim Einsatz der neuen Rationalisierungstechnik.*

*Nun sollte man glauben, wir hätten unsere Lektion gelernt und würden mit der notwendigen Sorgfalt und gesellschaftlich verantwortungsbewußt an die sich neu abzeichnenden Einsatzgebiete der Rechentechnik herangehen. Beispielsweise an die Vorbereitung rechnergestützter Arbeitsplätze in der Technologie, Konstruktion, der Projektierung. Aber viel zu häufig hört man, wenn ernsthaft auf das Thema eingegangen wird: Nennt uns den Termin, zu dem wir die erforderliche Technik beziehen können, dann werden wir uns vorbereiten. Trotz Trendeinschätzungen, Fachartikeln und Empfehlungen nationaler oder internationaler Art wartet man in vielen Betrieben ab, hofft gar, daß neben der Hardware auch eine geeignete, für den Betrieb maßgeschneiderte Software in das Haus geliefert wird. Gerade die fortgeschrittenen internationalen Erfahrungen besagen das Gegenteil. Die anspruchsvollen und ökonomisch voll wirksamen Anwendungsprojekte für CAD kommen aus den Großbetrieben des Automobilbaus, des Flugzeugbaus, des Anlagenbaus. Wir sollten daraus vor allem die Schlußfolgerung ziehen, daß wir uns geistig auf die Veränderungen einstellen und die ersten konkreten Einsatzuntersuchungen rechtzeitig beginnen müssen. Wobei der Begriff „rechtzeitig" keineswegs wie Gummi zu handhaben ist. Er leitet sich für jeden Betrieb aus den Prognosen ab, deren Notwendigkeit auch aus der Direktive zum Plan 84 hervorgeht. Der Bildungsvorlauf steht dabei mit an erster Stelle.* *H. P.*

## Impulse für Neuheiten

*Wer entwickelt eigentlich neue medizinische Geräte und therapeutische Verfahren? Eine dumme Frage, könnte man meinen, denn schließlich gibt es auf Medizin- und Labortechnik spezialisierte Forscher, Konstrukteure und Produzenten, gibt es mit ihnen zusammenarbeitende Mediziner, Chemiker und Biologen. Doch: sie haben weder die Laser- und Ultraschall-Technologien entwickelt, noch die Computertomographie, die Kryotechnik oder z. B. die Glasfibersonden. Auch neue Geräte für Körpertemperaturmessung mit Digitalanzeige, rechnergestützte Analysensysteme oder magensäureresistente Arzneimittelkapseln entstammen einer Kooperation mit „fremden" Zweigen oder wurden von ihnen initiiert. Ein jüngst bekannt gewordenes Beispiel ist ein vom Flugzeugbau hergestelltes Gerät zur Zertrümmerung von Nierensteinen mittels Stoßwellen, das die Zahl der bisher notwendigen Operationen auf die Hälfte reduzieren kann. Zur Erforschung von Stoßwellen, die beim Aufschlagen von Regentropfen auf Hochgeschwindigkeitsflugzeuge oder beim Aufprall von Meteoriten auf Raumfahrzeuge auftreten, wurden Apparate entwikkelt, die bis auf 1000 Atmosphären ansteigende Druckimpulse auslösen. Jemand kam 1962 auf die Idee, diese Stoßwellen, die sich grundsätzlich vom Ultraschall mit seinen periodischen Druckschwankungen unterscheiden, zur gezielten Zerstörung festen Materials zu verwenden. Es dauerte zwar fast zwanzig Jahre, bis nach Tierexperimenten ein serienreifer und humanklinisch erprobter Typ angeboten werden konnte. Doch der Ideenweg hat sich bewährt. „Was könnte man noch damit anfangen?" Das ist eine Frage, die stets am Ende eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes zu stellen ist. Die Anwendungsmöglichkeiten für neue Technologien, für neue Werkstoffe, für die sekundäre Nutzung eingesetzter Energien und Materialien, für originelle Organisationslösungen und vieles mehr erschöpfen sich eben nicht in ihrer ursprünglichen Zweckbestimmtheit.* *R. G.*

Meßtechnik

# Moderne Verfahren sind reif für die Praxis

**Die Mikroelektronik schafft günstige Voraussetzungen, um bisher manuell prozeßextern und subjektiv durchgeführte Prüfungen schrittweise automatisch, prozeßintern und objektiviert durchzuführen. Hierfür sind größere Anstrengungen auf dem Gebiet der Forschung, Entwicklung und Produktion sowie der Aus- und Weiterbildung erforderlich.**

Während in den letzten Jahren der Automatisierungsgrad der Fertigungsmittel bedeutend erhöht werden konnte, ist er bei den Prüfprozessen deutlich zurückgeblieben. Die folgenden Betrachtungen beschäftigen sich mit der Automatisierung der Meßtechnik und Qualitätssicherung.

Mit dem Begriff Qualität allein wird kein Sachverhalt exakt beschrieben. Deshalb müssen die Qualitätsparameter durch meßbare Stellvertreter untersetzt werden. Das gilt besonders für die automatisierte Fertigung. Die Meßtechnik nimmt also im System der Qualitätssicherung eine zentrale Stellung ein.

Notwendig ist es daher, die bisher meßbaren Qualitätsparameter unter Produktionsbedingungen einheitlich und richtig zu messen sowie die bisher nicht meßbaren Parameter (z. B. aus Sichtprüfungen) einer objektiven Prüfung zugänglich zu machen.

Die Intensivierung der Produktion führt zu einer Verkleinerung der Abmessungen der Erzeugnisse und zu einer Einengung ihrer Toleranzen. Andererseits bleibt die goldene Regel der Meßtechnik gültig, wonach der Fehler der Messung ein Zehntel der zu überprüfenden Toleranz nicht überschreiten soll. [1]

Also muß die Genauigkeit der Meßtechnik zunehmen. Dafür gibt es technische und ökonomische Grenzen. Deshalb muß der Auswahl geeigneter Meßmittel größere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Mit dem internationalen Standard TGL RGW 303 wurden feste Verhältnisse zwischen Nennmaßbereich, Toleranz, ISO-Qualität und anzuwendendem Meßmittel festgelegt. Nach umfangreichen statistischen Untersuchungen ließen sich außerdem handelsübliche Meßmittel unter realen Einsatzbedingungen den Toleranzklassen zuordnen. [2]

## Auge und Gehirn ersetzen

Weiterhin wurde ein Algorithmus zur rechnergestützten Prüfmittelauswahl erarbeitet und als strukturiertes Programmsystem „MEC" in FORTRAN IV für SM 3 implementiert. Am dialogorientierten rechnergestützten Prüftechnologenarbeitsplatz werden über Tastatur das Nennmaß, die Toleranz oder ISO-Qualität, die Art der Messung (Außen-, Innen-, Tiefen- oder Schlagmessung) sowie die Art des Meßmittels (Hand- oder Tischgerät) eingegeben. Der Rechner gibt über Bildschirm und Seriendrucker die geeigneten Prüfmittel und die einzuhaltenden Meßbedingungen für die Messung aus.

Aufgrund der historischen Entwicklung des Maschinenbaus und der Fertigungsmeßtechnik sowie des aktuellen Entwicklungsstandes von Wissenschaft und Technik ist die Mehrzahl der Meßmittel nur

für manuelle prozeßexterne Prüfungen geeignet. Mit diesen Meßmitteln werden hohe reproduzierbare Genauigkeiten in der konventionellen Fertigungsmeßtechnik erzielt.

Für die prozeßinterne automatische Prüfung sind weiterentwickelte Fertigungsmeßmittel erforderlich. Schwerpunkte sind dabei die berührungslose Sichtprüfung und die optische Antastung von Werkstücken. Hierfür müssen Sensorsysteme und EDVA eingesetzt werden, die das menschliche Auge für die Informationsaufnahme und das menschliche Gehirn für die Informationsverarbeitung ersetzen.

## Funktionsanalyse wieder entdecken

Bei bekannten technischen Lösungen erfolgt die exakte Lagebestimmung kleiner Kanten, Striche oder Strukturen über optische Mikroskope. Nachteilig ist dabei der subjektive Einfluß durch die Meßperson. Durch die Kopplung neuer optoelektronischer ortsempfindlicher mehrzelliger zeilen- oder matrixförmiger Fotosensoren (CCD-Zeile bzw. CCD-Matrix) mit Mikrorechnern kann die Meßperson ersetzt werden. So konnte durch die Kopplung von CCD-Zeilen mit dem Mikrorechner über einen neuen Auswertealgorithmus eine leistungsstarke Baueinheit zur hochgenauen Struktur- und Lageerkennung von kleinsten Strukturen erarbeitet werden. [3]

Die Qualität der Erzeugnisse wird maßgeblich von der Bearbeitungsgenauigkeit der Werkzeugmaschine bestimmt. Sie unterliegt für unterschiedliche Materialien, für unterschiedliche Betriebsarten und vor allem in Abhängigkeit vom Verschleiß einem breiten Variationsbereich.

Mittels statistischer Maschinenfunktionsanalyse können aus den Qualitätsparametern der hergestellten Produkte zuverlässige Aussagen über die mit der jeweiligen Maschine erreichbare Grenzqualität gewonnen werden. Obwohl diese Analyse zu den klassischen statistischen Verfahren zählt und ihre Vorteile für die Qualitätssteuerung bekannt sind, wird sie bisher aus Gründen der zu komplizierten Handhabung bzw. der zu zeitaufwendigen manuellen Auswertung wenig angewendet.[4] [5]

Durch die rechnergestützte Auswertung kann der Verfahrensablauf besser an die produktionstechnischen Bedingungen angepaßt werden. Durch die objektivierte Auswertung werden subjektiv begründete Fehlereinflüsse verringert. [6]

Erarbeitet wurde eine rechnergestützte Lösung für die programmierbaren Tischrechner robotron K 1002 und K 1003. [7]

Aus den Meßwerten der in Herstellungsfolge geordneten Werkstücke werden berechnet:

- die Maschinenfunktionsunsicherheit (Maschinenstreuung);
- das Trendverhalten des Bearbeitungsprozesses;
- die mit der Werkzeugmaschine erreichbare Grenzqualität;
- der beim aktuellen Zustand der Maschine zu erwartende Ausschußanteil;
- die Klassenhäufigkeit der Merkmalswerte.

Die Ergebnisse der Maschinenfunktionsanalyse sind wesentliche Vorinformationen für die prüftechnologischen Festlegungen im automatisierten Fertigungsprozeß.

An den Einzelteilen im Maschinen- und Gerätebau sind in der Regel mehrere Prüfungen vorzunehmen. Nach konventioneller Fertigungsmeßtechnik und Prüforganisation werden diese Größen häufig einzeln und nacheinander geprüft. Durch moderne mikrorechnerkompatible Sensoren und leistungsfähige Mikrorechner sind günstige Voraussetzungen gegeben, Mehrstellenmeßsysteme für die automatische Prüfung aufzubauen.

## Automatische Prüfung ist möglich

Mit den induktiven Feinzeigern und dem Universalmeßbaukasten aus dem VEB Feinmeßzeugfabrik Suhl sowie dem Mikrorechner robotron K 1510 wurde ein automatisiertes Mehrstellenmeßsystem aufgebaut, das in einem Arbeitsgang Durchmesser, Verjüngung, Hauptschneidenversatz und Hinterschliff von Spiralbohrern überprüft. [8]

Alle genannten Schritte zur modernen automatisierten Lösung von Problemen der Qualitätssicherung basieren auf Mikrorechnern.

Ihr wesentlichstes Element sind leistungsfähige Rechenprogramme.

Gegenwärtig fällt es schwer, die Qualität von Rechenprogrammen zu beschreiben. Trotz erster Schritte zur Herausarbeitung einer Softwaretechnologie fehlen bisher einheitliche Vorschriften zur Beschreibung der Programmcharakteristik, Programmorganisation und Rechnervorbereitung, zum Programmbetrieb, zur Optimierung von Programmabläufen und zur einheitlichen Darstellung von Befehlslisten. Bei Einbeziehung von Rechenprogrammen in Prüfprozesse ist darüber hinaus ihre metrologische Prüfung und Bestätigung zu fordern. Hier stehen wir noch am Anfang. [9]

## Trainingskurse helfen weiter

Die Mikrorechentechnik wird in der Meßtechnik und Qualitätssicherung noch nicht entsprechend den Erfordernissen und Möglichkeiten angewendet. Die an vielen Stellen vorhandenen gerätetechnischen Voraussetzungen werden deshalb nicht ausreichend genutzt, weil Erstanwender der Mikroelektronik die Angst- und Lernschwelle nicht ohne Hilfe überwinden können. Trainingskurse haben gezeigt, daß eine sichere Führung beim Erlernen des Umgangs mit der Mikrorechentechnik diese Barrieren schnell zu überwinden hilft.

Bewährt haben sich die Kurse zur industriellen Qualitätssicherung durch automatisierte Meßtechnik (INQUAMESS). Bewährt hat sich weiterhin das Programmpaket „Rechnergestützte Prüftechnik" [10], in dem Beispiele der Meßdatenverarbeitung und Qualitätssicherung sowohl für die Kombination von Präzisionsmeßgeräten mit Mikrorechnern als auch für den Einsatz von mikrorechnerintegrierten Meßgeräten aufbereitet wurden.

Für eine weitere Steigerung der Arbeitsproduktivität sollten zukünftige Weiterbildungsmaßnahmen der KDT auf diesem Gebiet stärker auf trainingsaktive Kurse für rechnergestützte Mehrstellenmeßtechnik konzentriert werden.

*Prof. Dr.-Ing. habil. D. Hofmann*
*Dr.-Ing. H. Reineck*

**Literatur**

[1] Leinweber, P.: Taschenbuch der Längenmeßtechnik. Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer Verlag, 1954

[2] Hofmann, D.; Markov, N. N.; Rüllich, A.: Effektive Rationalisierung der Prüftechnologie durch Anwendung von internationalen Standards und Meßmitteleinsatzcharakteristiken zur Erhöhung der Einheitlichkeit und Richtigkeit von Längenmessungen. Jena, Friedrich-Schiller-Universität. Forschungsergebnisse Nr.: N/79/12

[3] Woschni, H.-G.: Verfahren zur Bestimmung der Lage einer optisch wirksamen Struktur. Patentschrift WPG 01B/234313/6

[4] Reineck, H.; Linß, G.: Einsatz der programmierbaren Kleinstrechner robotron PKR K 1001 und K 1002 für die Rationalisierung der Anwendung mathematisch-statistischer Verfahren der Qualitätssicherung. Mitteilungen der Mathematischen Gesellschaft der DDR (1980) H. 2/3

[5] Hofmann, W.: Ermittlung der Arbeitsunsicherheit und Zuverlässigkeit von Fertigungsmitteln. Dissertationsschrift B. Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt, 1982

[6]Würpel, H.: Statistische Qualitätssteuerung im Zahnradgetriebebau, Dissertationsschrift B. Technische Hochschule „Otto von Guericke" Magdeburg, 1980

[7] Hofmann, D.; Michel, B.; Reineck, H.; Hochbach, M.; Wiegand, G.; Rüllich, A.; Drechsel, A.; Nothelle, U.: Rechnergestützte Auswahl, Anwendung und Prüfung von Meßmitteln. Wiss. Zeitschrift der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Math.-Nat. Reihe 30 (1981), H. 6

[8] Hofmann, D. u. a.: Verfahren zur Prüfung und Produktionssteuerung von Spiralbohrern. Patentschrift WG G01 IB/236013

[9] Tice, G.: Software-Qualitätskontrolle erreichen. Arbeitsübersetzung des ASMW A 503 aus Quality Progress, Milwaukee, H. 4, 1981

[10] Hofmann, D.; Wiegand, G.: An modernen Geräten praxisnah lernen, TG 2/83

# Erfahrungen für ein Verkaufsargument

**Die Qualität industrieller Erzeugnisse ist nicht zuletzt wegen der Forderungen nach hoher Materialökonomie und bestmöglicher Nutzung verfügbarer Ressourcen zu einem überzeugenden Verkaufsargument auf dem Weltmarkt geworden. Die 1. Konferenz der RGW-Mitgliedsländer im November 1982 in Jerewan stellte Weichen für die einheitliche Bewertung, Prüfung und Kontrolle der Erzeugnisqualität.**

In einer stark spezialisierten und arbeitsteiligen Wirtschaft ist die Qualität des Finalerzeugnisses zumeist das Ergebnis der Arbeit vieler Kooperationspartner. Sie müssen sich auf die Qualitätsforderungen an das Finalerzeugnis einstellen.

Die Konferenz in Jerewan, an der Vertreter der Industrie, der Wissenschaft, der staatlichen Ämter für Standardisierung, Meßwesen und Warenprüfung und Ingenieurorganisationen der sozialistischen Länder teilnahmen, skizzierte die Aufgaben und Zielrichtungen, die die RGW-Organe auf dem Gebiet der Erzeugnisqualität stärker in den Mittelpunkt rücken werden.

▶▶ Die Abstimmung der Leitungsprinzipien zwischen den RGW-Ländern und ihre weitestgehende Vereinheitlichung ist ein wichtiger Faktor zur Vervollkommnung der Zusammenarbeit in Wissenschaft, Technik und Produktion.

▶▶ Es sind Voraussetzungen zu schaffen für die gegenseitige Anerkennung von Prüfergebnissen und Qualitätskontrollen innerhalb des RGW. Ein wesentlicher Schritt dazu sind vereinheitliche Methoden für die Attestierung, Kontrolle und Bewertung der Erzeugnisqualität im Rahmen des RGW. Diese Verfahrensweise würde die wiederholten Qualitätskontrollen am gleichen Produkt reduzieren und die Paßfähigkeit von Rohstoffen, Werkstoffen, Bauteilen und Fertigerzeugnissen auch unter der Sicht des Gesundheits- und Arbeitsschutzes erhöhen.

▶▶ Zur Vervollkommnung der internationalen Zusammenarbeit der RGW-Mitgliedsländer bedarf es vereinheitlichter Methoden, Mittel und Organisationsformen für die Prüfung und Inspektionskontrolle der Erzeugnisqualität.

▶▶ Es werden Methoden gebraucht, mit denen der ökonomische Nutzeffekt einer verbesserten Erzeugnisqualität bestimmt werden kann. Damit werden wichtige Grundlagen zur Einschätzung der Effektivitätsentwicklung und zur Stimulierung der Qualitätsarbeit in allen Phasen des betrieblichen Reproduktionsprozesses geschaffen. Ein richtiger Ausweis des volkswirtschaftlichen Nutzeffekts aus der Qualitätsentwicklung der Erzeugnisse schafft auch wichtige Grundlagen für eine qualitätsabhängige Preisbildung.

Die wachsenden Anforderungen an die Erzeugnisqualität stellen auch neue Forderungen an deren Planung. Die Orientierung für ein neues Erzeugnis muß aus den notwendigen Parametern zum Zeitpunkt seiner Markteinführung abgeleitet werden. Sie werden aus Marktanalysen und Trendrechnungen gewonnen.

In diese Vergleiche müssen auch zu erwartende Aufwendungen für die Entwicklung, Einführung und Herstellung der Erzeugnisse sowie die zu erwartenden Erlöse durch Qualitätsverbesserungen einbezogen werden. Im Zusammenhang mit den projektierten technischen Parametern für neue Erzeugnisse sind daher Effektivitätsvergleiche und marktökonomische Untersuchungen bei der Planung der Qualitätsentwicklung ausschlaggebend. Auf dieser Grundlage ergibt sich auch die Rentabilitätsentwicklung der Betriebe und Kombinate.

Damit sind die Forscher gefordert, denn Spitzenerzeugnisse müssen die durch den Plan fixierten Mindestzielstellungen für das wissenschaftlich-technische und ökonomische Niveau der Industrieerzeugnisse garantieren.

## Güteglanz kann rasch verblassen

Um der Dynamik des Weltstandes gerecht zu werden, müssen die Aufgabenstellungen zum Plan Wissenschaft und Technik und die in den Pflichtenheften fixierten Ziele ständig aktualisiert und fortgeschrieben werden.

Von den Erfahrungen führender Betriebe und Kombinate in der DDR mit dem betrieblichen Qualitätssicherungssystem auf der Grundlage der TGL 29 513 „Betriebliche Qualitätssicherung und Standardisierung" (QSS) werden in wachsendem Maße betriebliche Qualitätssicherungssysteme für das spezifische Erzeugnissortiment abgeleitet. Seit 1980 ist z. B. die Produktion von Erzeugnissen mit dem höchsten Gütezeichen „Q" jährlich dreimal schneller gewachsen als die Warenproduktion. Der Anteil dieser Erzeugnisse an der prüfpflichtigen Warenproduktion ist von 13 Prozent 1975 auf 30 Prozent 1981 angestiegen.

## Konferenz empfiehlt Qualitätsexpertisen

Die internationale Konferenz der Mitgliedsländer des RGW stellte auch den Ingenieurorganisationen der sozialistischen Länder verpflichtende Aufgaben. Sie leiten sich vor allem von der Empfehlung ab, die auf der Konferenz angenommen wurde. Sie fordert u. a.:

▶▶ Beteiligung an der Diskussion von Entwürfen für neue und überarbeitete Standards. Hier stehen die grundsätzlichen Forderungen zur Sicherung einer hohen Erzeugnisqualität und die Ausnutzung der Ressourcen im Vordergrund.

▶▶ Beteiligung an der Qualitätseinschätzung von Erzeugnissen und Anfertigung von Gutachten. Dadurch sollen Spezialisten auf zukünftige Lösungen orientieren.

▶▶ Anfertigung von gesellschaftlichen Expertisen zum technischen Niveau von Ausrüstungen und zur Qualität der damit produzierten Erzeugnisse. Hieraus lassen sich Rückschlüsse auf Schwerpunkte der Modernisierung ziehen.

▶▶ Beteiligung an Ausschreibungen und Wettbewerben zur Sicherung und Erhöhung der Erzeugnisqualität. Sie sollten an konkreten Objekten geführt und öffentlichkeitswirksam gemacht werden. Damit werden vor allem der Erfahrungsaustausch gefördert und die Ideenfindung angeregt.

▶▶ Beteiligung an gesellschaftlichen Kabinetten und Konsultationspunkten zur Verallgemeinerung von Erfahrungen über Qualität, Zuverlässigkeit und Standardisierung.

## Die eigene Arbeit unter der Lupe

Aus dieser Sicht erlangen die in verschiedenen Betrieben gebildeten Qualitätszirkel zur Sicherung und Verbesserung der Erzeugnisqualität wachsendes Gewicht. Auf freiwilliger Grundlage werden dazu kleine Kollektive aus engagierten und interessierten Fachleuten im Meisterbereich oder in der Abteilung gebildet, die die eigene Qualitätsarbeit des Bereichs unter die Lupe nehmen. (TG hat dazu u. a. mit dem Beitrag „Offensiv für Qualität" in ihrer Ausgabe 6/81 ausführlich informiert.)

Die KDT hat mit der Förderung der Qualitätsarbeit einen wesentlichen Beitrag zur dynamischen Wirtschaftsentwicklung der 80er Jahre zu leisten.

*Prof. Dr. sc.*
*Helmut Dietrich*
*Martin-Luther-Universität*
*Halle-Wittenberg*
*Mitglied des Vorstands*
*der GfS*

## Rationalisierung

# Erfolgsrezept für mehr Profit

**Das Kostenniveau japanischer Erzeugnisse liegt meist deutlich unter international üblichen Normen. Die Fähigkeit japanischer Konzerne zur Kostensenkung zählt deshalb zu den wesentlichen Ursachen der anhaltenden Exportoffensive Japans auf dem Weltmarkt.**

Insbesondere in Produktgruppen der unteren und mittleren Preisklassen, vom Pkw über Computer, Unterhaltungselektronik bis zur Uhr, drangen japanische Unternehmen vor und dokumentieren auch über diese erfolgreich umgesetzte strategische Konzeption ihre ausgeprägte Fähigkeit zur Kostensenkung.

Dafür wurde die Wertanalyse in japanischen Unternehmen bereits Anfang der 60er Jahre fallweise genutzt. In der Euphorie des Beginns erwartete man, etwa 45 Prozent der Erzeugniskosten im Durchschnitt durch diese Methode als Kostensenkungspotential erschließen zu können. Das gelang jedoch nicht, und die Ernüchterung folgte auf dem Fuße.

Die Wertanalyse stagnierte faktisch bis zu den Jahren der ersten „Ölkrise" ab 1973. Die Materialbeschaffungskosten stiegen gravierend und forderten energische Maßnahmen, so daß die Wertanalyse ihre endgültige Anerkennung fand. Der Exkurs in die Geschichte bestätigt: Nicht die Methode an sich, sondern der Kostendruck führte den Durchbruch herbei.

Für Unternehmen vorrangig der elektrotechnisch-elektronischen Industrie zeigt unsere Grafik die jährlich durch Wertanalyse erschlossenen Kostensenkungspotentiale. [1] Die erheblichen Beträge sind ausschließlich auf die Wertanalyse im engeren Sinne zurückzuführen; Kostensenkungen aus produktionsbezogenen Qualitätssicherungsmaßnahmen und technologischen Rationalisierungsmaßnahmen bleiben hierbei unbeachtet. Ein derartiges Konstensenkungsvolumen durch Wertanalyse kann nur bei einer hohen Quote der Wertanalyseanwendung in der japanischen Industrie erschlossen werden. Als repräsentativ für das Gros japanischer Unternehmen gilt: 80 bis 90 Prozent der neuen Erzeugnisentwicklungen werden wertanalytisch durchgearbeitet.

Unternehmen mit intensiver Innovationstätigkeit bzw. Industriezweige mit kürzeren Erzeugniszyklen bieten der Wertanalyse ein breiteres Einsatzfeld und erschließen noch deutlich höhere Kostensenkungen, wie es die Beispiele von NEC, Hitachi oder Fujitsu zeigen.

## Ergiebiger durch Wiederholung

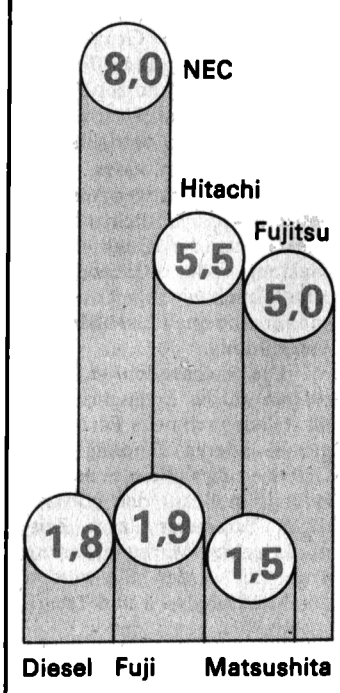
Die Wertanalyse beschränkt sich jedoch nicht auf die Neuentwicklung. Selbst eingeführte Erzeugnisse, die in der Vorbereitungsphase bereits Objekt der Wertanalyse waren, werden zu 50 bis 85 Prozent erneut wertanalytisch durchdrungen. Offenbar liegt in der „mehrstufigen" und breiten Praktizierung dieser Methode eine der Ursachen ihrer weitreichenden ökonomischen Ergiebigkeit in japanischen Unternehmen begründet.

Im Kostensenkungsergebnis des einzelnen Wertanalyseprojekts sind dagegen kaum gravierende Ertragsunterschiede zwischen den japanischen Unternehmen und ihrer kapitalistischen Konkurrenz feststellbar. So wurde für die BRD-Industrie auf der Basis von fast 600 Wertanalyse-Projekten aus unterschiedlichen Betrieben, wie Werkzeugmaschinen, Haushaltgeräte, Textilmaschinen, Automobilbau und Elektronik, im Durchschnitt eine Senkung der Fertigungskosten durch wertanalytisch realisierte Maßnahmen von 23 Prozent nachgewiesen. [2]

Allerdings läßt die „Anwendungsdichte" von etwa 1,3 bis 1,75 Wertanalysen in der Produktionsvorbereitungs- und Produktionslaufzeit eines Erzeugnisses auch einen erheblichen Analysenaufwand vermuten.

Bei einer näheren Untersuchung dieser Frage ist festzustellen, daß die im Vergleich mit Unternehmen in den USA und Westeuropa auf das Mehrfache geschätzte Wertanalysehäufigkeit japanischer Unternehmen nicht etwa die FE-Budgets oder treffender den Anteil des FE-Budgets am Umsatz überdurchschnittlich anschwellen läßt. Offensichtlich wurden in japanischen Unternehmen den dortigen Bedingungen sinnvoll angepaßte organisatorische Formen gefunden.

### Kostensenkung durch Wertanalyse in Prozent vom Umsatz




Zum einen wird die Wertanalyse von hauptamtlichen Wertanalyseingenieuren getragen, die in zentralen und dezentralen Strukturbereichen zum Einsatz kommen. In einem Wertanalysezentrum und in gesonderten Wertanalyseabteilungen sind etwa ein Viertel der hauptamtlichen Wertanalyseingenieure eines Konzerns konzentriert. Die anderen verteilen sich auf die Bereiche Fertigung, Qualitätssicherung, Beschaffung und Kosten sowie auf Forschung und Entwicklung in den einzelnen Werken des Unternehmens.

## Fertigungsbereich dominiert

Während noch zu Beginn der 70er Jahre der Beschaffungsbereich dominierte, stellt derzeit der Fertigungsbereich mit 32 Prozent den größten Anteil und bekräftigt damit den Rang von Wertanalysen bei bereits eingeführten Erzeugnissen.

Die Einordnung der Wertanalyse zeigt zweitens, daß auf den einzelnen Ebenen der Leitungshierarchie Wertanalyse-Fördergremien existieren. Die mit den Wertanalyseprojekten beschäftigten Wertanalysegruppen erhalten über folgende Stufen ihre Vorgaben:

▶▶ Das Wertanalyse-Förderzentrum auf der Ebene der Unternehmensleitung erarbeitet globale Kostensenkungsempfehlungen für die Wertanalyse;

▶▶ Auf der Unternehmensbereichsebene leitet das Wertanalysereferat aus dieser Vorgabe konkrete, werksbezogene Kostensenkungsziele ab;

▶▶ Die Wertanalysestelle auf Ebene der Werkleitung erstellt auf dieser Grundlage ein Wertanalyse-Jahresprogramm für die Wertanalysegruppe des jeweiligen Werks. Die pauschalen Kostengrößen für Marktsegmente und Produktgruppen (Divisionen) des Unternehmens werden aufgeschlüsselt und in projektbezogene Kostenvorgaben transformiert, die der späteren Abrechnung und Kontrolle unterliegen. [3]

## Unterschiedliche Zielbestimmung

Mit diesen ursächlich zentral gesetzten Kostensenkungsauflagen unterscheiden sich japanische Unternehmen z. B. von westeuropäischen, die von verschiedenen Formen einer pro-

jektbezogenen Kostenzielbestimmung ausgehen.

So werden in westeuropäischen und US-amerikanischen Unternehmen Verfahren zur Bestimmung von Wertanalyse-Kostenzielen genutzt, die sich vier Gruppen zuordnen lassen.

**1. Kostenrelationen.** Diese bestimmen sich aus der relativen Veränderung der Kosten in Abhängigkeit von einer technischen Kenngröße.

**2. Spezielle Kosten.** Ausgehend von der vorliegenden Basisfunktionslösung werden die Kosten von Substitutionsvarianten ermittelt und zur Kostenvorgabe genutzt.

**3. Marketinggeprägte Kostenziele.** In einer Grenzwertbetrachtung werden „Bedeutungsfaktoren" der Funktionen bestimmt, die mit dem Blick auf eine „profitoptimale" Preisgestaltung zum angestrebten Funktionsbild des Erzeugnisses und zur Kostenzielvorgabe überleiten.

**4. Kostenziele durch Analyse von Trenderzeugnissen.** Konkurrenzerzeugnisse werden daraufhin untersucht, welche Kosten die Realisierung der jeweiligen konstruktiv-technologischen Lösungsvarianten im eigenen Unternehmen voraussichtlich erfordern würde. Die minimalen Funktionskosten der Konkurrenten bestimmen hierbei das Kostenziel. [4]

Es ist zu vermuten, daß in japanischen Unternehmen – sie haben ihre wertanalytischen Entscheidungsprinzipien aus den USA importiert – Verfahren dieser vier Gruppen zur Kostenzielbestimmung für Wertanalyse-Projekte erfolgreich praktiziert werden.

*Dr. W. Hühnel*
*Dr. M. Wilke*

**Literatur:**

[1] Bucksch, R.: Wertanalyse in Japan – eine Herausforderung? FB/IE 29 (1980) 2, S. 100

[2] nach Krahl, H.: Wertanalyse – Instrument zur Produktinnovation Rationalisierung, 33 (1982) 5/6, S. 136

[3] Nach Materialien der Society of Japanese Value Engineers in Bucksch, R., a. a.O., S. 101 zusammengestellt

[4] Christmann, K.: Gewinnverbesserung durch Wertanalyse, Stuttgart 1973

Korte, R.-J.: Verfahren der Wertanalyse, Erich-Schmidt-Verlag, Westberlin, 1977

## Rationalisierung

# Weniger Aufwand durch GKA

**Gegenwärtig wird ein neuer KDT-Lehrgang Gebrauchswert-Kosten-Analyse vorbereitet. Er soll noch in diesem Jahr in allen Bezirken der DDR in die Weiterbildungsprogramme aufgenommen werden.**

Die GKA wird in der DDR wie auch in anderen Industrieländern, wo sie als Wertanalyse oder Funktionswertanalyse definiert wird, bei der Rationalisierung von Erzeugnissen, Verfahren, Technologien und Dienstleistungen angewandt. Auch bei der Vorbereitung von Investitionen und bei der Suche nach neuen Produkten hat sich diese Methode bewährt.

In Übereinstimmung mit der internationalen Entwicklung findet die GKA zunehmend Eingang in der Forschung und Entwicklung zur Optimierung von Neuentwicklungen.

Die Vermittlung des Wissens zur Anwendung der GKA in Forschung und Entwicklung ist das Grundanliegen der neuen Bildungsmaßnahme der KDT. Ausgehend von den Erfahrungen im Kombinat Carl Zeiss Jena wurde eine „Spezielle KDT-Empfehlung" zur Anwendung der GKA in F und E vorbereitet und in das Lehrmaterial einbezogen.

Der harte Konkurrenzkampf auf dem Weltmarkt zwingt, flexibel, schnell und mit hohem Niveau auf den Bedarf und die Wünsche der Kunden zu reagieren. Dazu können die Arbeitsprinzipien der GKA bereits bei der Suche nach neuen, dem Weltmarkt entsprechenden Produkten, der Erarbeitung von technischen und ökonomischen Weltstandsvergleichen und der Ausarbeitung der Zielstellungen für die Pflichtenhefte genutzt werden. Ausgehend von den neuesten gesetzlichen Bestimmungen wurde ein spezieller Lehrbrief „GKA – Aufgaben und Ziele für Forschung und Entwicklung (K 1/V 1–K 3/V 3)" erarbeitet. Er ist Bestandteil des Lehrmaterials.

Das Wachstum der Produktion muß künftig mit den gleichen, teilweise auch mit geringeren Fonds an Energieträgern, Rohstoffen und Materialien erreicht werden. Das Anliegen der GKA ist es, die Ursachen von Verlusten aufzudecken. Sie kann dazu beitragen, daß aus der gleichen Menge an Rohstoffen bzw. Materialien mit gleichem oder geringerem Energieaufwand mehr Produkte mit höheren Gebrauchseigenschaften hergestellt werden.

Grundanliegen der GKA ist es, die geforderten Gebrauchseigenschaften mit geringstem Aufwand zu realisieren. Die bisherigen Erfahrungen haben bestätigt, daß 50 bis 60 Prozent der Einsparungen durch Verringerung des Material- und Energieeinsatzes erbracht werden.

Die GKA behält ihre ursprüngliche Bedeutung als Rationalisierungsmethode (nach TGL 28 919) zur Senkung der Kosten von bereits produzierten Erzeugnissen bzw. bei Projekten und Entwürfen in vollem Umfang bei. Deshalb wird im neuen Lehrgang, auf der Grundlage eines methodischen Lehrmaterials „GKA – Aufgaben, Methodik, Anwendung", das Grundwissen zur GKA ebenfalls vermittelt.

Die praktische Wirksamkeit der GKA – deren Anwendung seit langem gesetzliche Pflicht ist – wird auch in Zukunft davon abhängen, daß die Leitungen der Kombinate und Betriebe noch stärker als bisher ihre Verantwortung für die Anwendung der GKA wahrnehmen und weitere Kader zur effektiven Gestaltung des Entwicklungsprozesses auf dem Gebiet der GKA geschult werden.

Es kann nicht übersehen werden, daß derzeit eine gewisse Stagnation bei der Anwendung der GKA zu verzeichnen ist. Das hat verschiedene Ursachen, z. B. die teilweise unzureichende Einordnung der GKA in die Leitung und Planung der Kombinate und Betriebe, der vielfach fehlende administrative und ökonomische Zwang, die nicht durchgängige Beherrschung des Instrumentariums der GKA sowie eine relative methodische Verselbständigung. Diese und andere Mängel zu überwinden ist zweifelsohne ein Gebot wirtschaftlicher Vernunft und zeugt von politischer und ökonomischer Weitsicht.

Ein erster Schritt zur Erreichung einer neuen Qualität auf diesem Gebiet ist die inhaltliche Neugestaltung des GKA-Fernkurses. „Bessere Erzeugnisse, weniger Aufwand – Pflichtenhefte – Gebrauchswert-Kosten-Analyse" heißt er jetzt und ist auf die konkreten Bedingungen des intensiven Wirtschaftswachstums in den 80er Jahren ausgerichtet.

Bei der Durchführung wird an die positiven Erfahrungen bisheriger Weiterbildungsmaßnahmen angeknüpft.

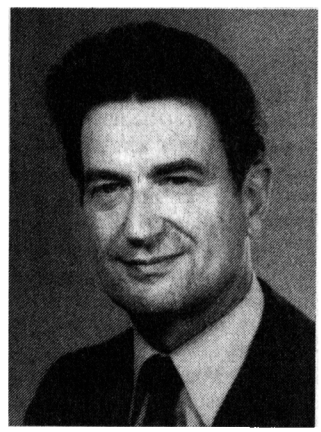
In der Einheit von Wissensvermittlung und -vertiefung sowie praktischer Durchführung einer GKA in Form einer Abschlußarbeit soll den Mitarbeitern aus Kombinaten, Betrieben und anderen Einrichtungen das Rüstzeug für die Anwendung der GKA vermittelt werden. Dabei steht den Lehrgangsteilnehmern neues und verbessertes Lehrmaterial zur Verfügung.

Darüber hinaus sollten aber auch an Hoch- und Fachschulen, wo dazu die Voraussetzungen gegeben sind, entsprechende Aktivitäten auf dem Gebiet der GKA ausgelöst werden. Die Sektion Sozialistische Betriebswirtschaft der Ingenieurhochschule Wismar hat die GKA schon zum festen Bestandteil der ingenieur-ökonomischen Ausbildung der Studenten gemacht.

*AG(Z) Gebrauchswert-Kosten-Analyse beim Präsidium der KDT*

# Nachwirkungen eines Vorbilds

**Gerade zwei Tage alt ist die »Silberne Ehrenplakette« der KDT an diesem Junitag. Sie liegt auf dem Schreibtisch des wiedergewählten Vorsitzenden der Hochschulsektion. Unser Gesprächspartner, Prof. Eckhard Manzke (53), verbindet diese Anerkennung mit neuem Anspruch an die eigene Arbeit. So hat er es immer gehalten.**



»Wir sind das erste KDT-Kollektiv einer höheren Bildungsstätte im Bezirksverband Berlin, dem diese Auszeichnung zuteil geworden ist«, freut sich Genosse Manzke. Noch nicht zehn Jahre alt ist die Hochschulsektion an der Humboldt-Universität zu Berlin, und wenn dann solche Würdigung ins Haus stand, sollte nach Herkommen und Zielen der Initiatoren des Erfolgs gefragt werden.

Der Direktor der Sektion mit dem praktischen Namen NGW und LMT ist Praktiker. Das heißt hier, daß der Zuckerfachmann Studenten ausbildet, die während des Studiums schon wissen, was Praxis bedeutet. Sie wissens von ihrem Professor und sie wissens über die KDT. Dies geht zusammen, weil der Direktor der Sektion Nahrungsgüterwirtschaft und Lebensmitteltechnologie auf dem langen Weg vom Maschinenschlosser in der Prenzlauer Zuckerfabrik bis zum Lehrstuhl in Berlin im Grunde auch immer von der KDT begleitet war.

So hat er, was die Basis braucht, niemals aus den Augen verloren, und dies nun wieder verdankt er seinem ersten Betriebsdirektor.

Zu jenem war Eckhard Manzke anno 1951 als Schlosserlehrling in die Prenzlauer Fabrik gekommen, die Zusicherung für den Studienplatz hatte er schon in der Tasche. Mit der Forderung nach Leistung und mit menschlichem Verständnis hat »sein« Direktor damals eine unausgesprochene Patenschaft über den zukünftigen Ingenieur ausgeübt. Was hat er von ihm mit ins Leben genommen?

»Vor allem, ein Problem ingenieurmäßig anzugehen. Es von allen Seiten zu betrachten – auch die Kosten«. Wie zeitlos diese Maxime ist, braucht nicht unterstrichen zu werden, und auch nicht die, ja, ideologische Wegweisung von 1951: »Arbeiten Sie. Gehören Sie zu den Ingenieuren, die später an der Spitze stehen«!

Eine dritte, ganz praktische Anleitung jenes Chefs von damals mag nicht unbeteiligt an der heutigen gesellschaftlichen Funktion des Professors sein. »Wir konnten schon als Lehrlinge ganz konkret in KDT-Arbeitsgruppen des Betriebes mitarbeiten«.

Nach Fernstudium, Assistentenzeit und Promotion scheint der gerade Weg in der Hochschule vorgezeichnet. Der junge Doktor soll bleiben, doch er fühlt, daß er nun wieder Basiserfahrung braucht. Er setzt sich auch diesmal durch und geht für drei Jahre in das Zuckerkombinat »Nordkristall« nach Güstrow. Was er vorfindet, ist eine außerordentlich rege KDT-Arbeit. »Da bin ich zum zweiten Mal in die KDT eingetreten«.

Die KDT-Studenten profitieren heute von dieser Neigung, vor Ort zu sein. Sie finden in den Betriebssektionen ihre festen Paten, sie werden zu speziellen Veranstaltungen von den Betrieben eingeladen und zu fachlichen Tagungen der KDT bevorzugt delegiert. Die Praxiskontakte vereinfachen merklich die oft problematische Absolventenlenkung, und sie stärken erheblich die Studienmotivation.

Diese Motivation hat bekanntermaßen unterschiedliche Färbungen. Sie reichen vom »irgendwie den Abschluß machen« bis zum »später an der Spitze stehen.«

Der Professor verschweigt die Problematik nicht, er nutzt die Gelegenheit unseres Gesprächs, um auch auf diese Weise seine Erfahrungen in die Vorbereitung des 8. Kongresses einzubringen. Nein, es gibt überhaupt keinen Grund für eine Studentenschelte, doch die Hochschule und ihre Ausbildungserfolge sind extrem politische Kategorien. Es ist etwas dran an der These, daß die Innovationsfähigkeit eines Volkes in der Auseinandersetzung um Krieg und Frieden zu einer scharfen Waffe geworden ist.

Unter diesen Bedingungen ist es für die Uni eben nicht gleichgültig, daß noch zu viele Abiturienten nach dem Motto »Lernen, geprüft werden, vergessen« antreten und daß die Abi-Noten Leistungsvermögen und Fähigkeiten oft weniger gut als noch vor zehn Jahren wiederspiegeln. »Wir sind nicht glücklich über unsere Exmatrikulationsquote, doch wir sind dem Staat für leistungsfähige und leistungsbereite Ingenieure verantwortlich. Es mag hart klingen, aber es gibt bei uns kein Limit für gute, aber auch nicht für schlechte Noten«.

Sofort stellt sich bei diesem Anspruch die Frage nach der Effizienz der KDT-Arbeit an der Universität.

Effektiv für die Volkswirtschaft und für die Ausbildung der Studenten ist es schon, wenn rund 50 F/E-Themen im Jahr von Studenten und Lehrern gemeinsam mit Praxispartnern bearbeitet werden, wenn die Hochschulsektion einen maßgeblichen Anteil an den Weiterbildungsaktivitäten der Bezirksverbände Berlin, Potsdam und Frankfurt (Oder) auf den Gebieten Mikro- und Optoelektronik, Rechentechnik oder Qualitätskontrolle in der Lebensmittelindustrie hat.

Dann wird auch die Mitgliedschaft in der KDT für den Studenten attraktiv, aber auch nicht ganz einfach, denn, so Prof. Manzke: »Auch studentisches KDT-Engagement bedeutet zusätzliche Arbeit, verlangt den Willen zu außergewöhnlicher Leistung – nicht für die gesellschaftliche Organisation KDT, sondern mit der Ingenieurorganisation für das spätere ›an der Spitze gehen‹.

Da stellt sich dann schon mal die Frage, ob eine Wochenendheimfahrt oder das Weitertüfteln an einer zusätzlichen Aufgabe den Vorrang haben soll.«

Wer hier wieder das Vorbild aus den Lehrjahren des Eckhard Manzke heraushört, hat zweifellos recht. Jener Mann bevorzugte eine klare, verständliche Sprache, und mit der, gibt Prof. Manzke zu, tun sich heutzutage manche Wissenschaftler, zumal in Publikationen, doch noch sehr schwer. »Eigentlich müßte ich manuell betriebener Hubkolbenverdichter sagen, wenn ich eine Luftpumpe für mein Fahrrad brauche. Ebensowenig kennt der Arbeiter in der Zuckerfabrik einen Verdampfungskristallisator. Das ist und bleibt für ihn ein Kochapparat«.

Um verstanden zu werden, verwendet Prof. Eckhard Manzke jedenfalls im Betrieb ebenso wie in seinen Vorlesungen »jede wissenschaftlich zulässige Vereinfachung«. Auch diese Haltung – nicht eigenes Wissen zur Schau stellen zu wollen, sondern anderen mitzuteilen, was für sie wissenswert ist – gehört wohl mit zu den Nachwirkungen seines Vorbilds.

*Wolf Paugstadt*

*Dokumentation*

## Optische Speicherplatte

Die erste „optische Platte" (optical disc), die zur Speicherung einer erheblichen Anzahl von Dokumenten und Farbfotos verwendet werden kann, ist von einer japanischen Gesellschaft vorgestellt worden. Die Platte hat einen Durchmesser von 20 cm und kann 10 000 Seiten Dokumente der Größe A 4 oder 15 000 Farbfotos speichern, die über eine Million mal gelöscht und wieder neu aufgenommen werden können. Es ist beabsichtigt, ein neues Archivsystem für den Einsatz der neuen optischen Platte zu entwickeln. *(830 139)*

*Behälterbau*

## Flexibler Flüssigkeitscontainer

Ein flexibler Container aus Kunstleder, in dem Flüssigkeiten transportiert werden können, gehört zu den 90 Neuentwicklungen, die in der größten ungarischen Kunstlederfabrik „Graboplast" in Györ für das diesjährige Produktionssortiment vorgesehen sind. Die interessant gestaltete, monumental wirkende Kunststoffkuppel, die das Soproner Schwimmbad überspannt, ist ebenfalls eine Entwicklung dieses Betriebes.

Eines der neuesten Produkte ist ein aufblasbarer Umleitungsdamm, der für den Wasserschutz oder zur Eindämmung von Oberflächenverschmutzungen in Gewässern verwendet werden kann. Der Betrieb „Graboplast", einer der drei größten Kunstlederfabriken Europas, stellt etwa 500 Erzeugnisse für die Konfektion, die Möbel-, Bau- und Fahrzeugindustrie sowie für die Lederwaren- und Schuhindustrie her. *(830 146)*

*Biochemie*

## Beschleunigte Verbrennung

Ein von sowjetischen Chemikern entwickelter Ferment-Katalysator soll eine ökonomische Verbrennung ermöglichen sowie den Verbrennungsprozeß beschleunigen. Die neuentwickelte Fermentmethode, bei der aus Mikroorganismen gewonnene organische Verbindungen als Katalysatoren eingesetzt werden, führt zu wesentlich weniger schädlichen Abprodukten.

Der kompaktere und effektivere Katalysator soll auch in anderen Bereichen der chemischen Industrie einsetzbar sein. *(830 110)*

*Meßwesen*

## Gasdichte akustisch bestimmt

Zur Bestimmung der Dichte von Gasen eignet sich eine akustische Meßmethode, die eine Schallquelle und ein Mikrofon verwendet. Die Schallquelle dient zur Anregung des Gases, das Mikrofon zur Druckermittlung. Der vom Mikrofon wahrgenommene Wechseldruck ist dabei der Gasdichte proportional.

Im Vergleich zu bisher bekannten Dichtemessungen ergibt das neue akustische Prinzip einen einfachen und billigen Meßgeräteaufbau, wobei bei entsprechender Materialauswahl unterschiedliche Druckbereiche berücksichtigt werden können. Schallquelle und Mikrofon sind in einer einfach anzuschließenden Meßkammer angebracht, die mit entsprechenden elektronischen Geräten in Verbindung steht. *(830 157)*

*Werkstoffe*

## Keramikmassen mit Thermostahl

Häcksel aus Thermostahl wird jetzt für hochhitzebeständige keramische Massen verwendet, die zur Auskleidung von Hochöfen, Wärmeöfen und Kaminen dienen. Der Häcksel besteht aus hochtemperaturfestem Edelstahl (0,4 mm dick und 25 mm lang).

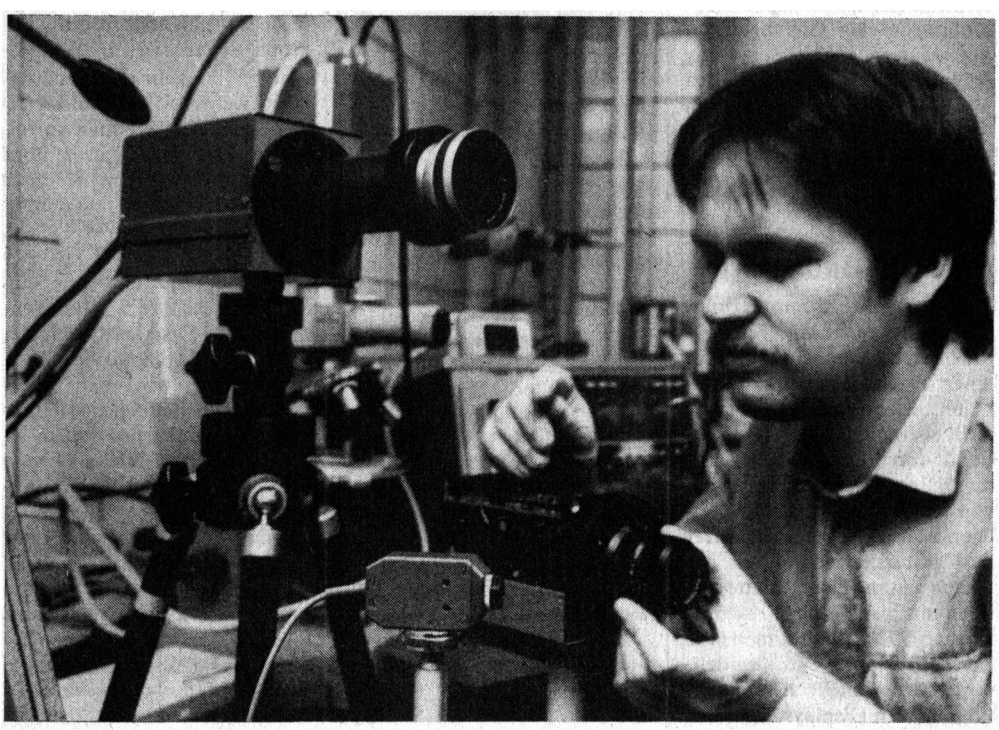
Das als Thermax-Häcksel bezeichnete Material wird der keramischen Masse mit einem Gewichtsanteil von zwei bis vier Prozent beigemischt und bewirkt dann in dem feuerfesten ausgehärteten Material eine Art Klammereffekt. Dadurch erhöht sich die Druck-, Biege- und Scherfestigkeit, und die Rißgefahr verringert sich.

Der Häckselstahl ist mit 25 Prozent chromlegiert und dadurch zunderbeständig. Er hat einen Nickelgehalt von etwa 20 Prozent, der eine hohe Wärmefestigkeit bewirkt. *(830 147)*

*Werkstoffprüfung*

## Schallemission optisch erfaßt

Zur Ermittlung von sich abzeichnenden Schäden an Maschinen und Bauteilen kann die damit verbundene akustische Emission optoelektronisch erfaßt werden. Dazu dient ein modifiziertes Michelson-Interferometer zusammen mit einer Lichtleitfaser, die über ein Objektiv einen Laserstrahl auf das zu überwachende Teil führt. Der vom Teil reflektierte Strahl wird über dieselbe Lichtleitfaser und entsprechende Strahlteiler und Spiegel zu einer Auswertung geführt. Die Bewegung des sich ergebenden Interferenzmusters über ein Blendenloch von 5 µm vor dem Fotoempfänger entspricht der Bewegung des zu überwachenden Teils, das damit in seinem Schwingungsverhalten beobachtet werden kann. So können rechtzeitig Maßnahmen bei z. B. abgelaufenen Lagern getroffen werden, ohne daß es zum Schadensfall selbst kommt. *(830 158)*



*Ein spezielles „Auge" für Industrieroboter ist von Wissenschaftlern der Technischen Hochschule Ilmenau entwickelt worden. Die Spezialkamera kann als optoelektronischer Sensor für Erkennungs- und Meßzwecke in der Automatisierungstechnik eingesetzt werden. Ermöglicht wird dadurch das Finden, Erkennen und Prüfen von Werkstücken.*
*(Foto: ZB/Schaar)*

*Lebensmittelforschung*

## Neues diastatisches Enzym

Aus schwarzem Schimmel, wie er auf Sago-Palmen Neuguineas zu finden ist, haben Wissenschaftler des japanischen Instituts für Nahrungsgüterforschung ein bislang unbekanntes diastatisches Enzym gewonnen, das die Umwandlung von Stärke in Zucker und Alkohol zu revolutionieren verspricht.

Die Gesellschaft für Agrarchemie in Sendai teilte mit, daß das Enzym bei der Untersuchung von rund 2000 Mikroorganismen aus allen Teilen der Welt isoliert wurde. Mit seiner Hilfe lassen sich innerhalb von 48 Stunden 95 Prozent aus Getreide oder Tapioka gewonnener Stärke bei Zimmertemperatur in Zucker umwandeln. Das Enzym ist eine Art Amylase von 4- bis 5facher Wirksamkeit der bisherigen industriell genutzten Substanzen. *(830 141)*

*Montage*

## Dichtungsband statt Kitt

Eine neue, hochleistungsfähige PTFE-Bandanlage zur Herstellung von Dichtungsmaterial für statische Abdichtungen, wie Gewindeverbindungen (z. B. Rohrverschraubungen), ist im VEB Cosid-Kautasid-Werke, Betriebsteil Dresden, entwickelt worden. Mit dieser Anlage kann Dichtungsband bis zu einer Bandbreite von 300 mm und einer Banddicke von 0,1 mm bis 2 mm hergestellt werden.

Durch die moderne Meß- und Steuerungstechnik liegt die Genauigkeit der Banddicke im Toleranzbereich bis zu 0,1 mm ± 0,01 mm. Kontroll-, Zähl- und Warnsysteme ermöglichen eine kontinuierliche bzw. intermittierende periodische Fertigungsüberwachung.

PTFE-Dichtungsband läßt sich sauberer und schneller verarbeiten als Dichtungskitt. Es ermöglicht ein leichteres Montieren der Verbindungen sowie ein verschleißarmes und sicheres Abdichten gegen Flüssigkeiten, Dämpfe und Gase im Temperaturbereich zwischen −200 °C und +300 °C und Drücken bis zu 10 MPa. Gewindeverbindungen mit PTFE-Band lassen sich leicht lösen. *(8300 145)*

*Umschlag metallurgischer Erzeugnisse im Rostocker Überseehafen am ersten von zwei neuen Anlegeplätzen des verlängerten Warnow-Kais. Moderne Technik und größere Lagerflächen tragen dazu bei, die Gesamtkapazität des Hafens bis 1985 um rund 60 Prozent zu erhöhen.*
*(Foto: ZB/Sindermann)*

*Elektronik*

## Schnelles Bauelement

Ein neues, mikroskopisch kleines und schnell arbeitendes elektronisches Bauelement ist von amerikanischen Wissenschaftlern entwickelt worden. Das Element – „Quiteron" genannt – soll nur ein Prozent der Energie benötigen, die die modernsten Halbleiterelemente, die derzeit gefertigt werden, erfordern. Es hat ebenso wie Transistoren für sehr schnelle Computer und hochmoderne Nachrichtentechnik Signalschalt- und Verstärkereigenschaften und benötigt wie andere supraleitfähige Schaltungen extrem niedrige Temperaturen (bei −273 °C).

Das „Quiteron"-Element arbeitet nach einem einmaligen Prinzip, das als „heave quasiparticle injection tunneling effect" (hoher Quasiteilchen-Einschuß-Tunneleffekt) bezeichnet wird. Das bedeutet im wesentlichen, daß ein Schaltvorgang stattfindet, wenn eine elektrische Spannung anliegt und wenn das Gleichgewicht des Materials die Schaltung verändert. „Quiterons" sollen mit einer Geschwindigkeit von $300 \cdot 10^{-12}$ s (300 ps) arbeiten und nur $10^{-1}$ µm groß sein. *(830 142)*

*Fernsehtechnik*

## Plasma-Bildschirm

Einen neuen Computerbildschirm, der nicht mit einer Katodenstrahlröhre, sondern mit einer Plasma-Leuchtplatte arbeitet, ist in Stuttgart vorgestellt worden. Der Bildschirm, der dadurch extrem flach wird, ermöglicht eine Gerätetiefe von nur noch 30 cm. Die Zeichen sollen völlig flimmerfrei und gestochen scharf auf der entspiegelten Leuchtplatte erscheinen. Auf dem Schirm können 9920 alphanumerische Zeichen dargestellt werden, etwa viermal mehr als auf herkömmlichen Displays. *(830 150)*

*Verkehrswesen*

## Schienen neu aufgearbeitet

Abgenutzte Eisenbahnschienen werden in einer Spezialanlage im Gleisbauhof Nürnberg wieder in den Neuzustand versetzt.

Dabei wird der Druckwulst, der sich am Schienenkopf durch die Last der rollenden Waggons mit der Zeit bildet, abgetragen. Sie Schienen lassen sich auch vertikal und horizontal neu richten. Außerdem werden sie an einem Ultraschallgerät vorbeigeführt, das innere Materialfehler aufspürt.

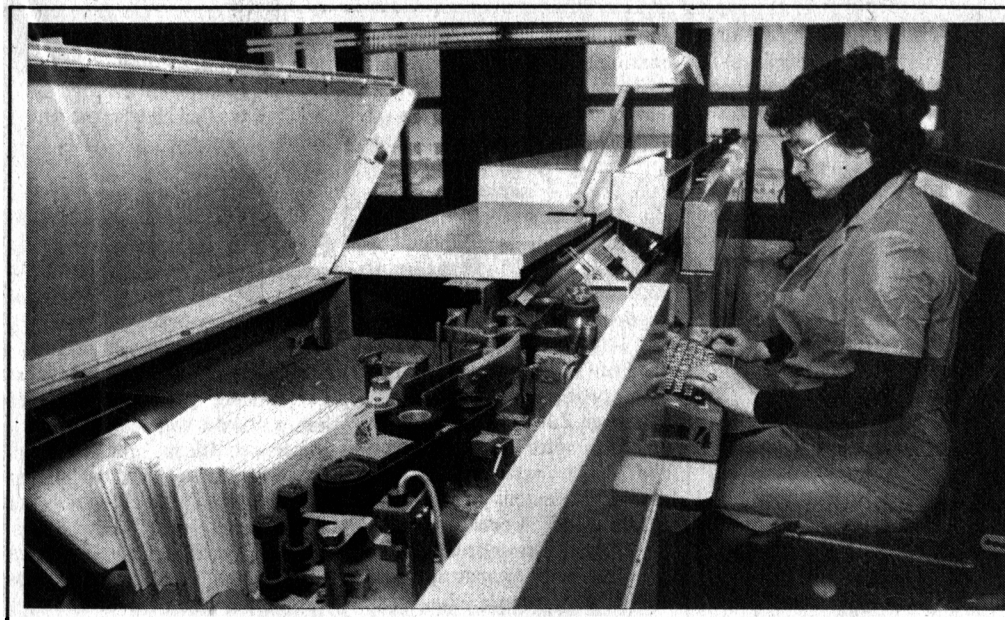
Alle über 6 m langen einwandfreien Stücke werden mit einer Lichtbogenschweißmaschine wieder stumpf zusammengeschweißt und die Schweißstellen geschliffen, so daß wieder 120 m lange einwandfreie und neu verlegbare Schienen entstehen. Die Bearbeitung kann bis zu viermal erfolgen. *(830 153)*

*Nachrichtentechnik*

## Lichtleiter effektiv verbunden

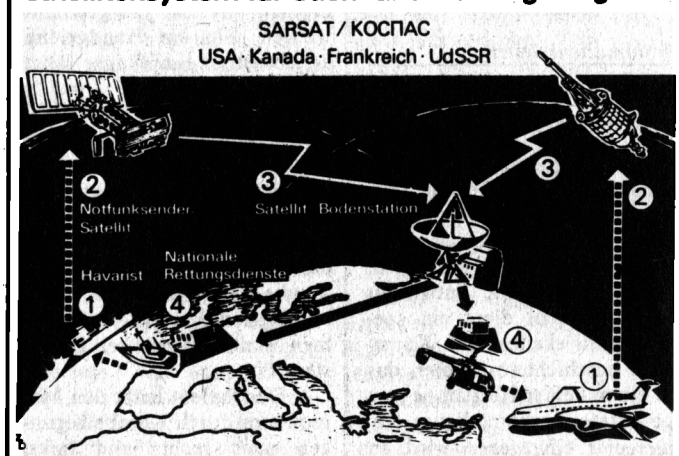
Ein neues Verbindungsverfahren für Lichtleitfasern hat große Bedeutung für die optische Nachrichtentechnik. Dazu werden Metallhülsen an den Lichtleitfaserenden so befestigt, daß zwei Hülsen über ein Kupplungselement sich leicht zueinander ausrichten lassen.

Die Hülse wird auf der Faser steckend in einer Spezialdrehmaschine (konzentrisch zum Faserkern) auf den richtigen Durchmesser abgedreht. Dazu wird der Faserkern mit Hilfe eines rotierenden Prismensystems genau in die Achse der Drehmaschine gebracht, so daß die notwendige Genauigkeit gewährleistet ist. Die Zentrierung wird über einen Monitor beobachtet und kontrolliert. Der Kern kann so mit einer Genauigkeit von 0,05 µm zentriert werden. Die Faser mit Hülse wird in eine Steckverbindung eingebaut. *(830 159)*



*225 000 Briefe und Karten werden täglich im Briefverteilamt am Berliner Nordbahnhof, dem größten der Deutschen Post, maschinell sortiert. Vier mikroelektronisch gesteuerte Sortiermaschinen haben diese Aufgabe übernommen. Mit ihrem Einsatz verbesserten sich die Arbeitsbedingungen, und die Arbeitsproduktivität stieg.*
*(Foto: ZB/Heinrich)*

## Satellitensystem für Such- und Rettungsaufgaben




*Ein internationales Satellitensystem zur Suche und Rettung in Not geratener Schiffe und Flugzeuge nimmt Gestalt an. Bisher wurden bereits zwei sowjetische Sputniks und ein amerikanischer Satellit auf polaren Umlaufbahnen in rund 1000 Kilometer Höhe positioniert. Sie sind mit hochempfindlicher Empfangs- und Sendetechnik ausgestattet und können Notfunksignale von Havaristen auch aus entlegenen Regionen der Welt empfangen und an Rettungsdienste weiterleiten.*
*(ZB-Grafik)*

*Geologie*

## Extreme Tiefenbohrung

Die Entdeckung von Rückständen ältester Mikroorganismen in der extrem tiefen Bohrung auf der Halbinsel Kola im Nordwesten der UdSSR bedeutet praktisch den Beginn einer neuen Richtung in der Wissenschaft der „übertiefen Paläontologie". Das Alter dieser Rückstände von Mikroorganismen wird auf mehr als zwei Milliarden Jahre geschätzt. Das liefert den Wissenschaftlern Grund zu der Annahme, daß das Leben auf der Erde viel früher entstanden ist als bisher angenommen.

Im Laufe der Bohrarbeiten sind mehrere überraschende Entdeckungen gemacht worden. Unter anderem wurde bisher die Auffassung vertreten, daß die Erdkruste an dieser Stelle aus undurchlässigem und chemisch „ruhigem" kristallinem Gestein besteht. Die Geologen entdeckten jedoch in einer Tiefe von 4500 bis 6000 m intensive Austauschprozesse, Wasserlösungen mineralischer Salze und verschiedene Gase. Als Folge der Forschungsergebnisse wurde auch ermittelt, daß die alten geologischen Schichten 11 500 m unter der Erdoberfläche (diese Tiefe hat die Bohrung inzwischen erreicht) nicht horizontal lagern, sondern eine Neigung von 45 bis 60 Grad aufweisen. Um etwa ein Drittel höher als der berechnete Wert lag auch die Temperatur der Innenschichten des nördlichen Teils des europäischen Kontinents (+200 °C statt +150 °C).

Die projektierte Tiefe der Bohrung auf der Halbinsel Kola beträgt 15 000 m. In der UdSSR werden zur Zeit zwei extrem tiefe Bohrungen niedergebracht (seit 1975 auf der Halbinsel Kola und seit 1977 in der Nähe der Stadt Saatly in Transkaukasien). Beide werden weiterhin neue Erkenntnisse vermitteln. *(830 153)*

*Elektrotechnik*

## Leiter im Chemietest

Ein neuartiger Aluminium-Kupfer-Leiter aus dem VEB Kabelwerk Oberspree wird auf seine Verwendung in der chemischen Industrie erprobt. Mitglieder der Fachgruppe Kabel im VEB Leuna-Werke und der Fachsektion Elektrotechnik der KDT sammeln Erfahrungen mit dem neuen Material unter Bedingungen der chemischen Industrie.

Dabei werden Möglichkeiten erprobt, das Verhalten des Leiters gegenüber aggressiven Medien festzustellen sowie auf technologischem Wege eventuelle Beeinträchtigungen seiner Leitfähigkeit auszuschließen. Bei diesem Leiter beträgt der Kupferanteil etwa ein Achtel des bisherigen Volumens. Bei seinem konsequenten Einsatz als Steuerkabel könnten jährlich in der DDR rund 3000 t Elektrolytkupfer eingespart werden. *(830 154)*

*Technologie*

## Rohre chemisch gereinigt

Eine chemische Reinigungsmethode für Rohrleitungen, vorwiegend in Schmieranlagen, ist vom polnischen Werk für Stahlkonstruktionen und Industrieeinrichtungen MOSTOSTAL in Zabrze entwickelt worden. Die Reinigung erfolgt nach einem patentgeschützten Ätzverfahren unter Anwendung 30prozentiger wässeriger Orthophosphorsäurelösung, die in die Rohrleitung mit einem Druck von 0,1 bis 0,6 MPa eingepreßt wird. Der Ätzvorgang dauert ein bis sechs Stunden, je nach Verunreinigungsgrad.

Nach dem Ablassen dieser Lösung wird mit gleichem Druck 20prozentige Orthophosphorsäurelösung in die Rohre gepreßt, worin sie etwa 1 bis 1 1/2 Stunden verbleibt. Nach ihrer Beseitigung wird die Leitung mit einem Gemisch aus Petroleum und Maschinenöl durchgespült.

Das Verfahren wird angewendet, wenn eine hohe Reinheit der Rohrinnenflächen erforderlich ist. Die Reinigung erfolgt ohne großen Aufwand und in kürzerer Zeit als bei herkömmlichen Methoden, ohne daß die Anlage demontiert werden muß. *(830 148)*

*Mikrotechnik*

## Kleinste Löcher

Mit einem scharf fokussierten Elektronenstrahl gelang es Mitarbeitern der Universität von Illinois, Löcher von nur 2 nm ($2 \cdot 10^{-9}$ m) in 200 nm dicke Filme aus Aluminiumoxid zu „bohren". Das ist ein neuer Rekord. 2 nm entsprechen dem Durchmesser von nur sieben Aluminiumatomen. Diese neue Mikrotechnik könnte bei der nächsten Generation integrierter Schaltungen Bedeutung gewinnen. *(830 140)*

*Radioastronomie*

## Hochauflösendes Radioteleskop

Sehr ferne Galaxien und interstellare Molekülwolken sollen unter anderem mit dem hochauflösenden Radioteleskop für Wellenlängen bis zum Submillimeterbereich erforscht werden, das in 3000 m Höhe in der südspanischen Sierra Nevada errichtet wurde.

Die Freiluftanlage mit der Parabolspiegelantenne von 30 m Durchmesser und 10,5 m Brennweite kann im Primärfokus- und im Cassegrain-Verfahren eingesetzt werden. Der Zwischenreflektor hat 2 m Durchmesser.

Das Verhältnis des Hauptreflektors zur mittleren Wellenlänge von 1 mm beträgt 1:30 000 und ergibt eine so scharfe Auflösung, wie sie ein Hohlspiegel vom Durchmesser eines Zehnpfennigstückes für normale Lichtwellen aufweist. Der um zwei Achsen bewegliche Spiegel hat eine Masse von rund 80 t. Die Spiegelflächen sind elektrisch beheizbar.

*(830 144)*

*Bauwesen*

## Trafohäuschen aus einem Stück

Die Zelle eines Transformatorenhäuschens, die (mit Ausnahme des Daches) aus einem Stück besteht, haben Wissenschaftler der Sektion Bauingenieurwesen der TU Dresden entwickelt. Die Zelle aus Beton entsteht im Glockengußverfahren.

Bisher mußten Trafohäuschen mit hohem Arbeits- und Materialaufwand montiert oder gemauert werden. Bereits als komplette Raumzellen projektierte Typen wurden wegen des hohen Einsatzes von Stahl oder hochwertigen Plaststoffen nur in begrenztem Umfang hergestellt.

Gegenüber den Typen aus Betonfertigteilen vermindert sich durch die neue Betonzelle die Gesamtmasse der Transformatorenhäuser auf ein Viertel, und der Arbeitsaufwand beträgt nur noch ein Fünftel des bisherigen. Außerdem ist der Einsatz der neuen Betonzelle auch in Tagebauen und auf Baustellen rationell, weil die neuen Trafohäuschen mehrfach umgesetzt und wiederverwendet werden können.

*(830 152)*

*Motorenbau*

## Zündflächen statt -kerzen

Durch temperaturgeregelte Zündung mit einer Zündfläche anstelle einer Zündkerze herkömmlicher Art soll der Ottomotor höhere Leistungen bei besserer Kraftausnutzung erbringen. An der Konstruktion eines so kontrolliert zündenden Motors wird zur Zeit in der Schweiz gearbeitet. Die Zündfläche ermöglicht es, das Luft-Benzin-Gemisch im Motor viel schneller und genauer zu zünden als bisher. Sie erlaubt auch, den Zeitpunkt des Zündens besser dem Gang des Kolbens anzupassen und die Verbrennungstemperatur konstant niedrig zu halten.

Die Vergrößerung von bisher auf den winzigen Funkenbereich beschränkten Zündung zur Fläche soll dazu führen, daß zum Zündzeitpunkt auf der Fläche mehrere „Wolken" zündwilligen Gemischs vorhanden sind, wodurch die Verbrennung schneller einsetzt, der Zündverzug sehr kurz ist und seine Schwankungen entsprechend kleiner werden.

Die Zündkerze wird durch ein Heizelement ersetzt, das eine etwa 40fache Zündfläche aufweist. Die Zündtemperatur muß dem jeweiligen Gemisch angepaßt werden, sie schwankt um 1000 Grad C. Erst durch die Entwicklung der modernen Mikroprozessoren ist diese neuartige Zündungstechnik für den Ottomotor möglich geworden. Noch befindet sich die neue Heizelement-Zündung im Stadium der Forschung. Mit ihr können Ottomotoren ohne wesentliche Umkonstruktionen betrieben werden.

*(830 143)*

*Informationswesen*

## Kopien für Blinde

Ein Verfahren, schnell plastische Kopien von Texten, Diagrammen und Zeichnungen zu erhalten, die Blinde leicht mit den Fingern abtasten können, ist in Stockholm entwickelt worden. Dazu dient ein speziell entwickeltes, mit Kunststoff beschichtetes Papier, das in ein mit einer Heizlampe ausgestattetes herkömmliches Kopiergerät eingegeben wird, in dem die Kopien auf übliche Weise hergestellt werden.

Der einzige Unterschied liegt darin, daß die dunklen Stellen der Kopie sich um einen Millimeter erhöhen, wenn sie bei einer Temperatur von 90 °C unter der Heizlampe hindurchlaufen.

*(830 117)*

*Medizintechnik*

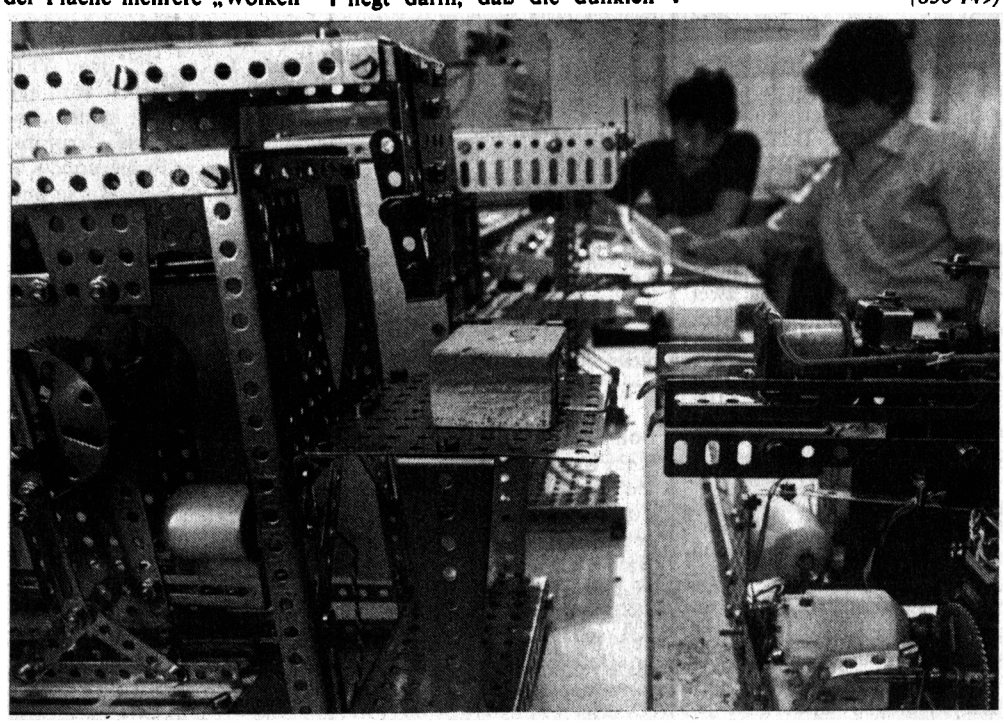
## Brille steuert Prothese

Eine Armprothese, die von ihrem Träger mittels einer brillenähnlichen elektronischen Einrichtung gesteuert werden kann, wurde von bulgarischen Wissenschaftlern entwickelt. Der künstliche Arm, der über Schultergelenk, Ellenbogen, Handgelenk und Hand mit Fingern verfügt, wird dabei von Lichtsignalen dirigiert, die von einem in einem Brillenbügel angebrachten optoelektronischen System ausgestrahlt werden. Ein am Handgelenk angebrachter Empfänger fängt die Lichtsignale auf.

Wird der Kopf in eine bestimmte Richtung bewegt, so folgt ihm automatisch die Bewegung des Handgelenks. Eine gleichfalls im Brillenbügel montierte Mini-Anlage verfolgt die Bewegung der Augenlider, die die Bewegungen des Ellenbogengelenks sowie das Krümmen und Spreizen der Finger steuern.

Der Patient lenkt den Manipulator durch Kopfbewegungen nach rechts und links, bringt ihn durch Zucken der Augenlider näher an sich heran oder von sich weg.

*(830 149)*



*Einen Roboterbaukasten mit mikroelektronischer Steuerung für den polytechnischen Unterricht haben Studenten der Sektion Erziehungswissenschaften der TH Karl-Marx-Stadt entwickelt. Erforderliche Grundlage für das Unterrichtsmittel sind die bekannten Metallbaukästen „Construction". (Foto: ZB/Thieme)*

# RATIO-TIPS

## Infrarot-Feuchtemeßgerät

Im VEB Fototechnisches Kombinat Wolfen wurde ein Infrarot-Feuchtemeßgerät entwikkelt. Es dient zur berührungslosen und kontinuierlichen Bestimmung des Wassergehalts von bahnförmigen Materialien auf der Basis der Infrarotabsorption.

Das Meßgerät besteht aus dem Meßkopf, der mit seiner speziellen Sammeloptik im Abstand von 15 mm zum Meßgut montiert wird, einem elektronischen Verstärker und einem Meßwertschreiber. Der Meßkopf enthält Lichtquelle, Kondensator und Filtereinrichtung zur Erzeugung eines senkrecht das Meßgut treffenden Lichtstrahls, der abwechselnd aus 1,92 µm – (vom Wassergehalt abhängige Meßwellenlänge) und 1,75 µm-Infrarotlicht (vom Wassergehalt unabhängige Vergleichswellenlänge) besteht.

Die vom Meßgut gestreute Strahlung wird gesammelt und durch Fotowiderstände in elektrische Impulse umgewandelt. Die Impulse werden dem elektronischen Verstärker zugeführt, der die Impulsreihen trennt, filtert und den Quotienten als Maß für den Wassergehalt des Meßguts ermittelt. Es können Feuchten im Bereich von 30 bis 90 Prozent rel. Angleichsfeuchte mit einem Meßfehler von ± 2 Prozent rel. Angleichsfeuchte bestimmt werden.

*Auskünfte:*
VEB Filmfabrik Wolfen
4440 Wolfen
BS der KDT, Dr. Schumann

## Stapelroboter STR 1-I

Im VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Naumburg wurde ein Stapelroboter für schubfähige Güter entwickelt. Zum Roboter gehört ein Leerpalettenmagazin, eine Entstapelmaschine für Leerpaletten, der Stapler mit automatischer Packbildgestaltung und einer Auslaufrollenbahn für Euroflachpaletten.

Der Roboter eignet sich zum Stapeln aller schubfähigen Güter wie Kartonagen, Schrumpffoliengebinden, Kraftpapiereinschlägen, Obststiegen u. a. Je nach den räumlichen Gegebenheiten kann das Gerät in vier Varianten zu je zwei Bauhöhen angewendet werden. Die eingesetzte Steuerung PS 2000/1 ermöglicht es, die Anzahl der Stapelbilder kurzfristig zu ändern bzw. zu erweitern.

*Auskünfte:*
VEB LIW Naumburg
4800 Naumburg, Nordstr. 5
Tel.: 51 91

## Lichtbogen-Metallspritzen

Im VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Gardelegen wurde eine Lichtbogen-Metallspritzmaschine zur Regenerierung von verschlissenen rotationssymmetrischen Teilen der Landwirtschaft entwickelt. Die maximal erreichbare Schichtdicke beträgt 1 mm. Es können nur Teile beschichtet werden, die fettfrei und metallisch sauber sind (möglichst gestrahlt). Die Schichtdicke ist über Zeitrelais steuerbar.

Erforderlich sind Anschlüsse für Elektroenergie, Druckluft und Wasser (zur Kühlung).

*Auskünfte:*
VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk, BfN
3570 Gardelegen
Stendaler Chaussee 2
Tel.: 50 81

## Fachwörter Wasserwirtschaft

Im VEB Projektierung Wasserwirtschaft Halle wurde eine Fachwortsammlung „Deutsch-Russisch-Deutsch" erarbeitet. Im RGW abgestimmte Termini und viele weitere Begriffe der Wasserversorgung, Abwasserbehandlung und -ableitung, des Wasser- und Speicherbaus wurden in einem Sachteil mit zeichnerischer Darstellung gekoppelt.

Diese Broschüre stellt ein nützliches Arbeitsmittel für die Zusammenarbeit mit sowjetischen Fachleuten und bei der Arbeit mit russischer Fachliteratur dar.

*Auskünfte:*
VEB Projektierung und Wasserwirtschaft
BT Forschungszentrum Wassertechnik
Außenstelle Leipzig – LID
7027 Leipzig, Am Wasserwerk

# BÜCHER

*Autorenkollektiv*
*VEB Verlag Technik*
*Berlin 1983*
*Bestell-Nr. 552 913 5*
*58,– M*

Erstmalig wird dem Leserkreis das Gesamtgebiet der Verdichter vorgestellt mit den Schwerpunktthemen: Aufbau und Wirkungsweise, Energiebilanz, Auslegung und Nachrechnung, Regelung, Betriebsprobleme, Hauptaspekte der Projektierung und Ausrüstung von Verdichteranlagen, Messung, Prüfung, Abnahme und Sicherheitsvorschriften.

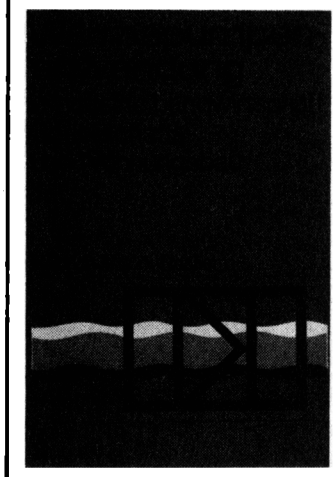
Eine Darstellung ausgeführter Konstruktionen ergänzt die Stoffauswahl.

## Merkblätter für den Umgang mit gefährlichen Stoffen

*Tribüne-Verlag*
*Berlin 1981*

Die „Merkblätter für den Umgang mit gefährlichen Stoffen" können nicht, wie z. B. Dokumentennachweisspeicher, den Wissensstand über Spezialgebiete für den Fachmann ersetzen. Mit diesem Buch wird vielmehr ein Handbuch für die tägliche Arbeit beim Umgang mit gefährlichen Stoffen dargeboten. Damit liegt erstmalig in der DDR ein Übersichtswerk für einen breiten Nutzerkreis vor.

Die „Merkblätter über den Umgang mit gefährlichen Stoffen" sind erhältlich über den Literatur- und Vordruckvertrieb des FDGB, 7153 Markranstädt, Bahnhofstr. 12.



*Berlin 1982*
*Bestell-Nr. 553 058 2*
*44,– M*

Immer mehr Wärmepumpen werden zur Heizung eingesetzt. Jedoch ist eine rationelle Energieanwendung nicht möglich, wenn Heizkesselanlagen einfach durch Wärmepumpen ersetzt werden. Ein effektiver Einsatz von Wärmepumpen setzt voraus, daß die inneren Bedingungen der Prozeßführung genauso berücksichtigt werden wie die äußeren Bedingungen der Anwendung. Gliederung und Aufbau des Buches sind daher diesen wechselseitigen Verhältnissen angepaßt.

## Laser in Elektroniktechnologie und Materialbearbeitung

*Dr.-Ing. Marian Nowicki,*
*Warschau*
*Akademische*
*Verlagsgesellschaft*
*Geest & Portig K.-G.*
*Leipzig 1983*
*Bestell-Nr. 669 679 5*
*45,– M*

Technologische Verfahren auf der Basis von Lasern haben international einen festen Platz in der industriellen Fertigung gefunden. Die Elektronikindustrie gehört dabei zweifellos zu den Industriezweigen, die aus diesen neuen Verfahren besonderen Nutzen ziehen.

Das Buch bringt in einfacher Form die physikalischen Grundlagen soweit, wie es für das Verständnis der Prozesse unbedingt erforderlich ist. Ausführlich werden die technischen Probleme der Anwendung behandelt.

# Der simulierte Transport

**Die Konstruktion des Erzeugnisses, die Wahl der Verpackung sowie die Lager-, Verlade- und Transporttechnologien müssen in ihrem Zusammenhang so gestaltet werden, daß das Erzeugnis den Transport-, Umschlag- und Lagerbeanspruchungen standhält und am Einsatzort funktionstüchtig ankommt.**

Die Transportschäden in unserer Volkswirtschaft werden zur Zeit auf 300 Millionen Mark im Jahr geschätzt. Bei der Deutschen Reichsbahn werden jährlich 40 000 Schadensfälle bearbeitet, deren Ursache mangelhafte Verladeweise und Schäden, hervorgerufen durch die Beanspruchung des Ladeguts bei Rangiervorgängen, sind.

Die Zahl der Transportschäden, die durch ungenügende konstruktive Berücksichtigung der Transportbeanspruchung entsteht, ist nicht bekannt, jedoch auch in dieser Größenordnung einzuschätzen. Es ist volkswirtschaftlich notwendig, diese Schäden drastisch zu vermindern. Das ist möglich, wenn in jedem Betrieb bei der Konstruktion der Erzeugnisse und bei der Festlegung der Transporttechnologie die folgenden Fragen beantwortet werden.

▶▶ Werden die Lager- und Transportbeanspruchungen bei der Konstruktion der Erzeugnisse sowie bei der Ausarbeitung der Lager- und Transporttechnologie ausreichend berücksichtigt?

▶▶ Sind die Lager- und Transportbeanspruchungen, denen die Erzeugnisse auf dem Weg bis zum Kunden ausgesetzt sind, beim Absender bekannt?

▶▶ Wie kann man die Erzeugnisse, die Verpackungen und die Transporttechnologien auf Transportzuverlässigkeit prüfen?

Der Kundendienst des Betriebs wird anhand der Analyse der Reklamationen auf die erste Frage eine stichhaltige Antwort geben können. Jedoch werden in diesen Analysen oftmals nicht alle Schäden erfaßt, da der Kunde sie nicht immer reklamiert.

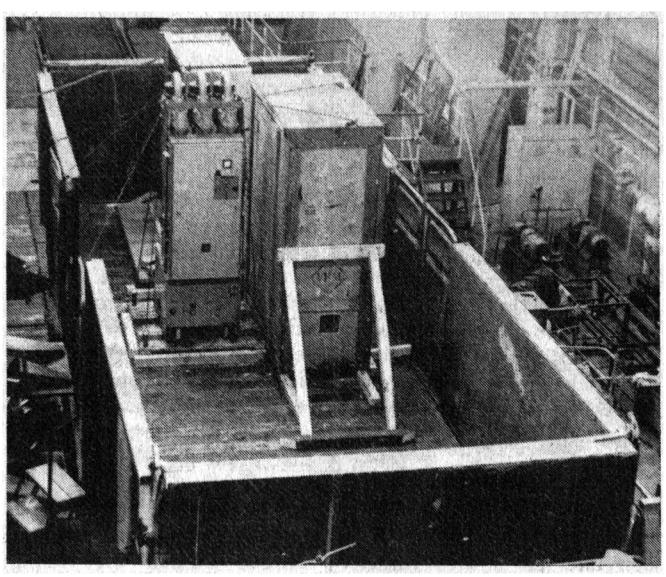
Zur Sicherung der Zuverlässigkeit der Erzeugnisse ist aber vor allem die Ermittlung der Transportbeanspruchung ein wichtiger Faktor zur Schadensminderung.

Die Kenntnis der Transportkette zwischen dem Hersteller und dem Abnehmer eines Erzeugnisses ist die Grundlage zur Ermittlung der maximalen Transportbeanspruchungen. Dabei sind die Lastannahmen der TGL 29 473 (Ausg. 82) „Mechanische Beanspruchungen bei Transport-, Umschlag- und Lagerprozessen" dem Konstrukteur eine große Hilfe. Sie werden jedoch oftmals nicht zur Dimensionierung der Erzeugnisse herangezogen, wie die Schadfälle beweisen.

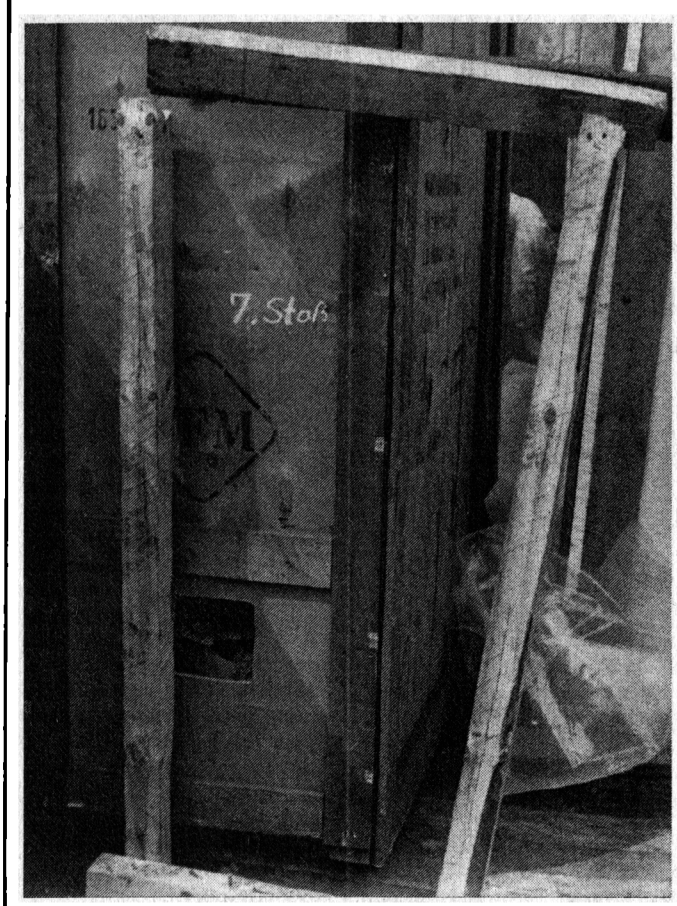
Der Transport mittels Güterwagen (Waggonladung und Stückgut) ergibt gegenüber anderen Transportarten wegen des Rollvorgangs zwischen Stahlrad und Schiene, der ein-

**Hauptparameter für Prüfungen der Transportverpackung nach TGL 29 473**

| *Transportkette* | *Rollstandsprüfung* | | *Auflaufprüfungen* | |
|---|---|---|---|---|
| *Güterwagen/ Güterkraftwagen* | *Schwingeinflußdauer von etwa* | *Laufstrecke bis* | *Anzahl* | *Auflaufgeschwindigkeit* |
| Inland | 10 h | 600 km | 1 | 13 km/h |
| | | | 3 | 10 km/h |
| Europa | 40 h | 2 500 km | 1 | 13 km/h |
| | | | 7 | 10 km/h |
| Fernost | 200 h | 10 000 km | 2 | 13 km/h |
| | | | 11 | 10 km/h |



*Anordnung des Güterwagens mit Prüfobjekten auf dem Waggonrollstand (vor Beginn der Prüfungen).*




*Defekt der Abstützung des Prüfobjekts nach sieben Auflaufstößen mit v = 10 km/h.* *(Werkfotos)*

fachen Abfederung des Güterwagens sowie der unvermeidlichen Rangierstöße in den entscheidenden Frequenzbereichen mit die härtesten Transportbeanspruchungen. Überschläglich kann man den Berechnungen vertikal zwei $ms^{-1}$, horizontal, quer zur Fahrtrichtung einen $ms^{-1}$ und horizontal, in Fahrtrichtung (durch Rangierstöße) fünf $ms^{-1}$ als maximale Beschleunigungswerte zugrunde legen.

Die Prüfung kleiner Erzeugnisse und ihrer Verpakkungen auf Transportzuverlässigkeit kann man auf Stoß-, Schwing- und Gleitsinusprüfmaschinen, die der VEB Thüringer Industriewerk Rauenstein liefert, nach TGL 200-0057/01 bis 06 und den entsprechenden Fachbereichsstandards durchführen. Diese Prüfungen haben durch ihre Prüfschärfe einen erheblichen Zeitraffungsfaktor und ergeben bei relativ kurzen Prüfzeiten mit der Praxis gut übereinstimmende Ergebnisse.

Die Transportzuverlässigkeitsprüfung größerer Erzeugnisse, ihrer Verpackung und der Verladetechnologie wird seit einigen Jahren im VEB Kombinat Schienenfahrzeugbau, Stammbetrieb Berlin-Bohnsdorf, auf einem Waggonrollstand und mittels Auflaufprüfungen mit gut reproduzierbaren Ergebnissen durchgeführt.

Die zu prüfenden Erzeugnisse werden auf einem Güterwagen der Deutschen Reichsbahn entsprechend der vorgesehenen Transporttechnologie unter Aufsicht eines Sachkundigen des Herstellerbetriebes verladen. Auf dem Waggonrollstand erfolgt dann die Prüfung bei 30 bis 120 km/h Rollgeschwindigkeit entsprechend der vorgeschriebenen Laufstrecke. Dabei werden programmgesteuerte Schwingungen eingeleitet und damit die noch zulässige schlechteste Gleislage und der noch zulässige schlechteste Unterhaltungszustand des Güterwagens simuliert.

Anschließend werden mit einem weiteren beladenen Güterwagen die vorgeschriebenen Auflaufprüfungen durchgeführt, die ein Äquivalent der für diesen Transportweg möglichen Rangierstöße darstellen. Auf Grund der möglichen Zeitraffung ist die reine Prüfzeit relativ kurz und diese Prüfung bei guter Organisation kostengünstig. Wichtig ist, daß anschließend oder schon nach gewissen Prüfetappen gründliche Funktionsprüfungen der Erzeugnisse durchgeführt sowie die Brauchbarkeit der Verpakkung und der Verladetechnologie analysiert werden.

Wenn die gewonnenen Erkenntnisse unmittelbar bei der Weiterentwicklung des Erzeugnisses, bei Neuentwicklungen und zur Optimierung der Verpackung und Transporttechnologie genutzt werden, können mit diesen Zuverlässigkeitsprüfungen kurzfristig erhebliche Reduzierungen der Transportschäden und somit bedeutende volkswirtschaftliche Effekte erzielt werden.

*Dipl.-Ing. Rudolf Plamper*

*Totalbruch der Halterung für Leistungszähler nach einer Laufzeit von rund 900 Prüfstand-km, die 3900 Streckenkilometer simulieren.*

## Materialökonomie

# Gut Holz aus Holzresten

**Der Rohstoff Holz kann, wenn Erzeuger und Verwerter noch enger zusammenarbeiten, restlos genutzt werden. In Betrieben und Institutionen dauert deshalb die Suche nach veränderten Methoden und Grundtechnologien der Holzverwertung an. Auch zur Holzsubstitution gibt es praktikable Lösungen.**

Im Faserplattenwerk (FPW) Ribnitz-Damgarten werden Faserplatten für den Möbelbau hergestellt. Dazu liefert z. B. die Forstwirtschaft jährlich etwa 430 000 fm Holz an.

Um den Rohholzbedarf aus eigenem Aufkommen zu decken, beschleunigten KDT-Mitglieder die Einsatzforschung zur Verarbeitung grüner Hackschnitzel.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Forstwirtschaft Eberswalde und dem Wissenschaftlich-Technischen Zentrum der holzverarbeitenden Industrie testete die Fachgruppe 1 der Betriebssektion langfristig unterschiedliche Hackschnitzelsortimente und deren Einfluß auf die Plattenqualität. Es wurde nachgewiesen, daß unter den gegebenen technisch-technologischen Bedingungen 20 000 bis 30 000 $m^3$ grüner Hackschnitzel (das sind drei bis vier Prozent des jährlich verarbeiteten Holzes) für die Plattenproduktion genutzt werden können. Damit wurde im Vorjahr ein Staatsplanthema erfolgreich abgeschlossen.

Während der Be- und Verarbeitung von Schnittholzerzeugnissen entstehen in der DDR bis zu 30 Prozent, bei der Furnierproduktion bis zu 70 Prozent Reste. Bei der Weiterverarbeitung dieser Halbfertigerzeugnisse entsteht weiterer Abfall, 2,5 Millionen $m^3$ im Jahr. Nur 50 Prozent davon werden genutzt.

Im VEB Küchenmöbel Radeberg fallen Holzreste an (beschichtete Spanplatten, stückige Reste in Streifenform unterschiedlicher Breiten und Längen), außerdem Fräs- und Bohrspäne sowie Schleifstaub.

### Eine zündende Idee

Größere Stückreste werden als Verpackungsbeilagen für Möbel verwendet, außerdem zur Leistenproduktion für den Bevölkerungsbedarf. Das ist aber nur ein geringer Anteil.

Um das Restholz nicht noch länger auf die Halde fahren zu müssen, wurden weitere Einsatzmöglichkeiten gesucht.

Eine stoffliche Nutzung, z. B. Wiederverwendung in Spanplattenwerken, schied wegen großer Transportentfernung aus.

Mit Unterstützung der 1980 gegründeten BFS Holztechnik und der Betriebssektion wurden Varianten der energetischen Nutzung untersucht und wie folgt realisiert:

Die stückigen Holzreste werden in einer Prallhammermühle zerkleinert und der Rohbraunkohle zugemischt. Dadurch kann der Wirkungsgrad der Kesselanlagen wesentlich verbessert werden.

Die Prallhammermühle wurde als abgeschriebenes Grundmittel aus einer Brikettfabrik übernommen. Die Korngröße ist einstellbar. Mit dieser Neuerung spart der VEB Küchenmöbel etwa 4800 t Braunkohle jährlich ein.

Bohr- und Frässpäne sowie Schleifstaub werden in einem Drei-Zug-Kessel mit spe-

zieller Nachverbrennungsanlage (Spänezusatzverbrennungsanlage aus dem VEB Feuerungs- und Dampfkesselbau Karl-Marx-Stadt) ebenfalls mit hohem Nutzen für die Energiegewinnung eingesetzt.

Auf Grund dieser Erfahrungen erarbeiteten Betriebssektion und Bezirksfachsektion Gesichtspunkte zur entweder stofflichen oder energetischen Nutzung von Holzresten. Das erarbeitete Material kann als Entscheidungshilfe in Betrieben dienen, wo ähnliche Probleme zu lösen sind.

*Es muß vielleicht nicht immer eine Prallhammermühle sein. Eine „Zerkleinerungsanlage für Spanplattenabfälle", vorgestellt auf der XXV. Zentralen MMM 1982 in Leipzig, von einem Jugendkollektiv des VEB Südthüringer Möbelwerke Themar, könnte eine Alternative sein.*

*(Die Redaktion)*

## EKO stapelt auf SERO-Gummi

Die metallurgische Industrie benötigt Schnittholz zur normgerechten Verpackung und Lagerung der Erzeugnisse. 1982 waren es im Kaltwalzwerk des EKO Eisenhüttenstadt 10 550 m³.

Um Holz einzusparen, ging man im Stammbetrieb EKO des VEB Bandstahlkombinat Eisenhüttenstadt von folgenden Überlegungen aus: Bei der Reifenherstellung fallen im Stammbetrieb des Reifenkombinats Fürstenwalde technologisch bedingte Abfallprodukte an. Dazu gehören auch Reifenmischungen, die infolge qualitätsmindernder Veränderungen nicht wiederverwendet werden können. Dieser wertvolle Sekundärrohstoff wurde bisher deponiert bzw. zu relativ niedrigem Preis verkauft.

Neuerer aus beiden Betrieben schlugen vor, Mischungsabfall zu Gummistapelunterlagen aufzuarbeiten und diese im EKO im TUL-Prozeß einzusetzen. Im Jahr 1983 werden noch etwa 225 m³ Holz substituiert.

Die Standzeit erhöht sich gegenüber Holz um das Zehnfache.

*(Weitere Informationen erteilt die KDT-Fachsektion Forschung im VEB EKO Eisenhüttenstadt bzw. die Fachsektion Technologie im Stammbetrieb des VEB Reifenkombinat Fürstenwalde.)*

## Bezirksleitstelle vermittelt Reste

1982 fielen in der Republik 2,2 Millionen Kubikmeter industrieller Holzreste an. Die Verursacherbetriebe können die Reste oft nicht selbst verwerten. Folglich ergibt sich die Aufgabe, sie dorthin zu leiten, wo sich aus ihnen etwas nützliches machen läßt oder wo sie, wie in der Zellstoff- und in der Spanplattenindustrie, wiederum als Rohstoff eingesetzt werden können. Zwischen den Betrieben der holzverarbeitenden Industrie haben sich entsprechende Kooperationsbeziehungen herausgebildet.

Beträchtliche Mengen an Holz- und Holzwerkstoffresten gehen jedoch der Volkswirtschaft verloren, weil oft die Betriebe, in denen die Reste anfallen, und die, die sie benötigen, nicht zueinander finden. Im Bezirk Karl-Marx-Stadt gibt es nachahmenswerte Erfahrungen bei der Vermittlung derartiger Materialreste.

Auf Beschluß des Rates des Bezirkes entstand dafür in Marienberg eine Leitstelle. Seit ihrer Gründung im Januar 1981 hat sie u. a. 1200 m³ Schnittholzreste, 24 000 m³ Furnier-, Hartfaserplatten- und Spanreste sowie 1300 m³ Holzspäne erfaßt und vermittelt. Dadurch konnte auf den Einsatz von bilanziertem Schnittholz und von Holzwerkstoffen im Wert von mehr als 1,1 Millionen Mark verzichtet werden.

Die Vermittlung der Leitstelle reicht über die Bezirksgrenzen hinaus. Selbst bei größter Aktivität kann sie jedoch nicht alle in der Republik anfallenden Holz- und Holzwerkstoffreste erfassen und vermitteln. Dietrich Brüske, verantwortlich für die Arbeit der Einrichtung, vertritt die Auffassung, daß es sich überall in der Republik lohnt, noch größere Initiativen für die sinnvolle Verwertung dieser Reste zu ergreifen. Die Leitstelle in Marienberg ist jederzeit zur Zusammenarbeit und zum Erfahrungsaustausch bereit.

*Dieser Beitrag entstand nach Informationen von Dr. O. Bloßfeld, E. Kehr, Dr. Wienhaus (Dresden), Rolf-Rüdiger Baumann (Ribnitz-Damgarten), Hans-Günter Wendemuth (Eisenhüttenstadt), Peter Hoppe (Karl-Marx-Stadt).*

**Korrespondenz aus Russe**

# Elektronik lenkt mobile Landmaschinen

**Der Automatisierung in der Landwirtschaft durch elektronische Geräte und Verfahren gilt in der VR Bulgarien verstärkte Aufmerksamkeit. Dr. Manfred Gawendowicz hat an einer internationalen Konferenz der Wissenschaftlich-Technischen Verbände Bulgariens (NTS) in Russe teilgenommen und für uns Entwicklungsrichtungen und Tendenzen notiert.**

Bei der Automatisierung mobiler Landmaschinen werden die hydraulischen und mechanischen Steuerungssysteme durch elektronische abgelöst. Solche Steuerungssysteme vom Typ USAK, KEDER, SAKS, SAK-PS und SAB werden in der VRB bereits in Serie produziert und sind in Mähdreschern, in Maschinen zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln und in Sämaschinen im Einsatz.

Eine Schwachstelle in der angestrebten Automatisierung bildet gegenwärtig noch die Messung der Prozeßgrößen. Deshalb sollen vorhandene Sensortypen verbessert und neue Typen entwickelt werden, die den spezifischen Anforderungen von Landmaschinen entsprechen.

Um die Automatisierungsgeräte schnell in die Landmaschinen zu integrieren, werden interdisziplinäre Entwicklungskollektive gebildet, in denen Fachleute für Maschinenbau, Agrotechnik, Elektronik und Automatisierungstechnik zusammenwirken.

Die automatisierte Bewässerung landwirtschaftlicher Nutzflächen ist ein weiterer Schwerpunkt in der Arbeit der bulgarischen Fachleuchte. Ein Funkfernsteuerungssystem mit einem 72-Stundenzyklus, welches das herkömmliche Kabelnetz einschließlich der störanfälligen Steuergeräte ablöst, erhöht die Funktionssicherheit der Wasserversorgungssysteme und den Wirkungsgrad der technischen Ausrüstung der Pumpenstationen.

In der Planung, Leitung und Kontrolle der bulgarischen Landwirtschaft optimiert ein integriertes automatisches System die Steuerung der technologischen Prozesse in der Pflanzenproduktion in drei Stufen: langfristige Planung und Steuerung, technisch-ökonomische Planung und Steuerung innerhalb eines Planjahres, Planung und Steuerung der Erntemenge während der Vegetationsphase. Dabei werden Boden- und Klimaangaben sowie biologische, agrotechnische, ökonomische und experimentell ermittelte Informationen und Festlegungen zur Einführung wissenschaftlicher Ergebnisse in die Produktion von den EDV-Programmen berücksichtigt.

In der ersten Phase wurden die Programmkomplexe mathematische Statistik, Empfehlungen zur Düngung, lineare Optimierung, Prognose und Steuerung der Bewässerung sowie technologische Maßnahmen zur Sicherung von programmierten Erträgen für zehn Grundpflanzenkulturen erarbeitet. Gegenwärtig wird am komplexen Informationssystem für Basisdaten, nichtlineare Optimierung und Entscheidungsfindung bei der operativen Steuern des Produktionsprozesses auf der Grundlage dynamischer Modelle gearbeitet.

Die technische Basis zur Realisierung dieses Steuerungssystems ist ein hierarchisch gegliedertes System von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen einschließlich der in den agro-ökonomischen Brigaden vorhandenen Datenterminals.

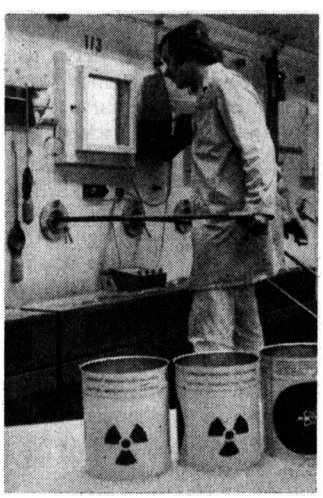
Daneben werden in den Agrarkomplexen EDV-Projekte, wie Arbeit und Arbeitslohn, Material- und Brennstoffabrechnung angewendet.

*Dr. M. Gawendowicz*

# Tracer in der Technik

**Die Prozeßanalyse und -kontrolle mit Hilfe der Radionuklidtracertechnik gewinnt zunehmend an Bedeutung. Tracer bedeutet Aufspürer bzw. Spurfinder. Damit wird das Wesen dieser experimentellen Methode beschrieben: Man verfolgt Prozesse mit Hilfe radioaktiver Elemente oder ihrer Verbindungen.**

Das ist möglich, weil sich solche markierten Elemente oder ihre Verbindungen fast immer (nur bei den leichten Elementen gibt es meßbare Unterschiede) so verhalten wie die entsprechenden nichtmarkierten (inaktiven) Spezies. Ein Vorteil der radioaktiven Tracer ist, daß ihre Nachweisgrenze von $10^{-11}$ bis $10^{-12}$ Gramm weit unter der anderer bekannter Tracer, wie z. B. Feststoffe, Ionen u. a., liegt. Typische Anwendungsgebiete der Tracertechnik sind die Untersuchung von Stofftransportvorgängen (siehe auch TG 2/1978, S. 31) und von Stoffverteilungen sowie die Bestimmung von Stoffmassen.



*Radionuklide für Medizin und Technik werden im Zentralinstitut für Kernforschung Rossendorf hergestellt.*
*(Foto: ZB/Häßler)*

Grundlage für die Bestimmung von Stoffverteilungen und -massen ist die Proportionalität zwischen der gemessenen Aktivität (die Einheit ist Bequerel, 1 Bq = 1 Zerfall/sec) und der Masse eines radioaktiven Stoffes, wenn seine auf die Masseneinheit bezogene Aktivität bekannt ist. Daraus leiten sich verschiedene Arbeitstechniken ab.

## Messen der Substanzverteilung

Das Prinzip der Indikatoranalyse besteht im wesentlichen darin: Ein Produkt entsteht in Gegenwart eines Hilfsstoffes, der in dem Produkt unerwünscht, aber nicht vollständig daraus entfernbar ist. Markiert man den Hilfsstoff und läßt die Reaktion ablaufen, kann man durch Aktivitätsmessung einer Probe des Produkts darauf schließen, wie hoch der Gehalt an verbleibendem Hilfsstoff ist.

Die Homogenität von Festkörpermischungen wird durch die Streuung der Zusammensetzung einer meist sehr großen Anzahl Proben des Mischguts ausgedrückt. Markiert man diejenige Komponente des Mischguts, deren Massenanteil in den Proben ermittelt werden soll, so kann durch Aktivitätsmessung leicht diese Größe und auch die optimale Mischzeit bestimmt werden.

Die örtliche Verteilung der radioaktiv markierten Partikel in Mikrobereichen läßt sich bei hoher Auflösung mit Hilfe der Autoradiografie ermitteln. Diese Methode findet zunehmend Anwendung für die Qualitätskontrolle bezüglich der Substanzverteilung in technischen Halb- und Fertigprodukten.

Für Korrosions- und Verschleißvorgänge ist der Übergang sehr geringer Stoffmassen an Feststoffphasengrenzen charakteristisch. Wird der Feststoff markiert, dessen Gefüge durch solche Prozesse zerstört wird, und mißt man die Aktivität des angrenzenden Mediums (korrosives Medium bzw. Schmierstoff), kann man die Zeitfunktion des Stoffübergangs ermitteln.

Markiert man einen Bestandteil des Korrosionsmediums, läßt sich die Adsorption dieses Bestandteils an einer Metalloberfläche oder sein Einbau in eine schon vorhandene Oberflächen-Deckschicht durch Aktivitätsmessung nachweisen und quantitativ bestimmen. Auch das Adsorptionsverhalten von Inhibitoren, die man zuvor radioaktiv markiert, kann studiert werden, wobei die örtliche Verteilung wiederum mit Hilfe der Autoradiografie aufgeklärt werden kann.

Zur quantitativen Analyse von Gemischen chemisch sehr ähnlicher Stoffe kann die Isotopenverdünnungsanalyse eingesetzt werden. Sie beruht auf der Verdünnung einer radioaktiven chemischen Verbindung mit der gleichen, aber inaktiven Verbindung. Ermittelt man danach die Aktivität einer Probe, so läßt sich die Masse der Verbindung im Gemisch berechnen.

Die Aktivierungsanalyse ermöglicht die qualitative und quantitative Spurenbestimmung vieler Elemente. Werden die Analysenproben mit Neutronen, geladenen Teilchen oder auch $\gamma$-Quanten bestrahlt, die in der Probe Kernreaktionen auslösen und entstehen dabei Radionuklide, so kann durch Aktivitätsmessung unmittelbar an der aktivierten Probe oder nach deren auf chemischem Wege erfolgten Auftrennung die Zusammensetzung bezüglich der aktivierten Elemente ermittelt werden. Transportable Isotopenneutronenquellen werden bereits mit Erfolg on line zur Prozeßkontrolle in der Metallurgie eingesetzt.

Seitdem man von nahezu allen Elementen nutzbare radioaktive Isotope durch Kernreaktionen herstellen kann, wird die Radionuklidtracertechnik weltweit verstärkt auch zur Lösung technischer Probleme eingesetzt.

Diese Methode ist eine wertvolle Ergänzung zu herkömmlichen Arbeitstechniken. Bestimmte Probleme lassen sich überhaupt nur mit Hilfe radioaktiver Tracer lösen. Das günstige Kosten-/Nutzenverhältnis von 1:10 bis 1:50 (bekannt sind aber auch Arbeiten mit einem solchen Verhältnis von 1:500) unterstreicht die vorteilhafte Anwendung der Methode in der Technik. Im Zentralinstitut für Isotopen- und Strahlenforschung der AdW der DDR werden seit langem solche Untersuchungen durchgeführt.

## Hohe ökonomische Effekte

Die volkswirtschaftliche Bedeutung dieser Arbeitstechnik sollen einige Beispiele unterstreichen: Für eine Kläranlage konnte nachgewiesen werden, daß die Regenerationsstufe im Belebungsbecken ohne Qualitätsminderung des Reinwassers entfallen und das Becken mit einer größeren Abwassermenge belastet werden kann; durch Optimierung der Belüftung erreichte man eine jährliche Einsparung von 3,5 Millionen kWh Elektroenergie. Die Untersuchung mehrerer Verfahrensstufen der Caprolactamsynthese ergab einen Gesamtnutzen von mehr als 1 Million M pro Jahr bei einem Kosten-/Nutzenverhältnis von 1:10 bis 1:30. Durch die Qualitätsverbesserung des Endprodukts konnte der Exportanteil wesentlich gesteigert werden.

Zu den Arbeiten mit einem besonders hohen gesellschaftlichen Nutzen gehört auch die Prozeßanalyse der Brikettierung, in deren Ergebnis ein geändertes Beladungssystem der Rohkohlebunker eingeführt wurde, wodurch auch bei der Verarbeitung von Rohkohle minderer Qualität eine gleichbleibende Brikettqualität ermöglicht wird. Die qualitätsgerechtere Produktion ergibt einen Gewinnzuwachs, der auf einem Kosten-/Nutzenverhältnis von 1:20 basiert.

*Dr. P. Hecht, Dr. R. Otto*
*Zentralinstitut für Isotopen- und Strahlenforschung der AdW der DDR, Leipzig*

## Technikgeschichte

# Vom Werden des Ingenieurs

### Ein Streifzug durch die Jahrhunderte

### 1. Teil: Ingenieurleistungen der Antike

**Die Stellung des Ingenieurs wird von jeher von seinen Wirkungsmöglichkeiten in der Gesellschaft bestimmt. Für die Diskussion zum 8. Kongreß der KDT ist ein historischer Vergleich sicher geeignet, den Platz der Ingenieure in unserer Ordnung zu fixieren. Dem dient eine Beitragsfolge von Prof. Walter Draeger, die wir in dieser TG beginnen.**

In der Antike nahmen der Brücken-, Straßen- und Städtebau einen beachtlichen Aufschwung. Das Bedürfnis nach besseren Wohnbedingungen vor allem für die herrschenden Schichten, aber auch religiöse Kulthandlungen und Prunksucht wurden die maßgeblichen Triebkräfte des Bauens.

Holz und Stein waren die wichtigsten Materialien. Größe und Kompliziertheit der Bauwerke zeugen von der Verwendung verschiedener technischer Arbeitsmittel. Die Stufenpyramide von Sakkara des Ägypters Imhotep um 2800 v. u. Z., repräsentiert diese Etappe ebenso, wie die Athener Vorstadtbauten durch Hippodamis von Milet um 450 v. u. Z., der „wegen der Beherrschung der Wissenschaft" Anerkennung erlangte, oder die Schiffsbrücke über den Bosporus.

Zwar wurden in den damaligen Aufzeichnungen üblicherweise nur die Architekten der Kaiser erwähnt. Doch dürften diese „an der Spitze einer reich gegliederten Hierarchie von Beamten und Handwerkern gestanden haben". Viele der noch heute gültigen Gesetze des Bauens wurden hier bereits als Erfahrungswerte angewendet. Im Schiffbau wurden mit dem Übergang zur Metallbearbeitung ab 1200 v. u. Z. auch dessen Erzeugnisse zunehmend verwendet. Damit wurde der erste große Bereich des Fahrzeugbaus begründet.

Aus dem Bedürfnis nach Waren- und Heerestransporten führte der Schiffbau zur Entwicklung von Kanalsystemen, Häfen und anderen Wasseranlagen. Verladeeinrichtungen und Schiffsbewaffnung folgten. Der große Yü in China um 2280 oder Archimedes in Griechenland um 200 v. u. Z. zählen zu den bedeutenden Ingenieuren auf diesem Gebiet. Die Nutzung verschiedener Erkenntnisse aus der Natur und exakte Berechnungen waren Elemente ihrer Arbeit.

Mit der Verbreitung der Metallbearbeitung war der entscheidende Arbeitsgegenstand für den Bau von Maschinen gegeben. Die Erfindung des Hobels und des Bohrers durch griechische Ingenieure, der automatische Signalgeber Platons und der Taxometerwagen Herons von Alexandria sind deutliche Beispiele dafür. Bereits in dieser Zeit entstehen teilweise originelle Mechanismen und sogar Automaten, von denen einige konstruktive Lösungen in Elementen oder in ihrer Gesamtheit bis heute genutzt werden. Das gilt z. B. für den Schwimmer als Meßfühler – damals für Wasseruhren und später für die Nachführung von Lampendochten verwendet – oder für die Nockenwelle bei der Wassermühle.

Mit diesen Gebieten der Technik beginnt sich in gewisser Weise eine Spezifik der Ingenieurarbeit herauszubilden, die man im ganzen jedoch kaum schon als wissenschaftlich fundiert bezeichnen kann. Aus gesellschaftlichen Bedürfnissen „wird die Erfindung zu einem eigenen Metier". Hier liegen demnach die Anfänge der Verbindung von Wissenschaft und Technik. Aus den gesellschaftlichen Bedürfnissen „erwuchsen den Ingenieuren der geschichtlichen Zeit die ersten großen Aufgaben", die man ohne Zweifel als Ingenieurtätigkeit kennzeichnen kann.

Für diese Zeit sind schriftlich überlieferte Zeugnisse noch rar. Die „Zehn Bücher über Architektur" des römischen Ingenieurs Vitruv um 30 v. u. Z. umfassen ein breites Feld von Ingenieurleistungen. Dazu zählte er den Bau von Tempeln, öffentlichen Gebäuden, Städten, Brücken, Befestigungen und Straßen, die Errichtung von Bewässerungsanlagen und Wasserleitungen, die Konstruktion von Uhren und Musikautomaten sowie den Aufbau unterschiedlicher Maschinen. Er schrieb: „Des Architekten Wissen umfaßt mehrfache wissenschaftliche und mannigfache elementare Kenntnisse". Ausdrücklich verlangt er vom Architekten (Ingenieur!) Kenntnisse in der Schreibgewandtheit, der Geometrie (einschließlich Naturwissenschaft), der Musik, der Medizin, dem Recht und der Astronomie, also eine „enzyklopädische Bildung", da „alle Wissenschaftsgebiete miteinander in Verbindung stehen". (Für uns heute dürfte – gerade auch im Hinblick auf den bevorstehenden 8. Kongreß der KDT – die Überlegung interessant sein, in wieweit die Gestaltung einer sozialistischen (Arbeits-)Umwelt über den Spezialisten hinaus den „umfassend gebildeten Ingenieur" zur Voraussetzung haben muß, und was unter diesem Begriff konkret zu verstehen wäre. D. Red.)

Neben der Aneignung theoretischer Kenntnisse spielten handwerksmäßiges Training und – wegen fehlender technischer Kommunikationsmittel – das Reisen für die Ausbildung der Ingenieure in dieser Zeit die entscheidende Rolle. Eine theoretische Ausbildung beginnt in dem Maße, wie die Theorie sich formiert. Prinzipiell neu für die antike Mechanik ist das Erscheinen einer Theorie: die Lehre von der Bewegung – die Kinematik, die Lehre vom Gleichgewicht – die Statik.

Die Verdienste Archimedes' für die geometrische sowie Herons und Vitruvs für die kinematische Statik seien hier genannt.

Die Zeit der Sklavenhalterordnung bezeugt vielfache Anfänge der Ingenieurarbeit, jedoch noch kaum spezialisiert. Namhafte Ingenieure, über die Ricken und auch Merkel ausführlich berichten, sind zumeist gleichzeitig Ärzte, Künstler und in weiteren Tätigkeiten bewandert.

Die systematische Ausbildung von Ingenieuren ist noch vereinzelte Ausnahme. Wissenschaftliche Grundlagen der Technik entstehen in Anfängen. Die Zeit war für die Herausbildung besonderer Ingenieurberufe noch nicht reif.

*(Auf Anforderung übersenden wir nach Abschluß dieser Beitragsfolge gern das ausführliche Quellenverzeichnis. D. Red.)*

### Automaten im Altertum

| *Anwendung* | *Meßfühler* | *Steuerglied* | *Stellglied* |
|---|---|---|---|
| Armbrustfallen 20 000 v. u. Z. | Stellholz | Zunge und Sehne | Bogen und Querbalken |
| Wassermühle 8 Jh. v. u. Z. | Rad an Welle mit Nocken | | Hammer |
| Münzautomat 3. Jh. v. u. Z. | Hebel | Ventil am Wasserbehälter | Wasserrohr |
| Wasseruhr 2. Jh. v. u. Z. | Schwimmer | Gefäßöffnung/ Hohlkegel | Kegelspitze |
| Taxometerwagen 1. Jh. v. u. Z. | Stift an Radspeiche | Zahnrad und Schnecke (Getriebe) | Kugeln und Zeiger (Zählwerk) |
| Türöffner 1. Jh. | Luftdruck-behälter | Wasserleitung | Kettenbehälter (Gewichte) |

## KDT-Informationen

## Exakte Prüfung von Pkw

Auf einer Informationstagung der BFS Verkehrswesen Erfurt wurde ein Funktions- und Leistungsprüfstand für Pkw vorgestellt. Er ist in der Betriebsstelle Eisenach des VEB Kfz-Instandsetzung Erfurt entwikkelt worden.

Auf dem Prüfstand erfolgt eine exakte Endkontrolle des Fahrzeugs nach einem besonderen Prüfprogramm. So ist es möglich, das Fahrzeug analog den Belastungen auf der Straße zu prüfen.

Nach der Leerlauf- und Abgaseinstellung am Vergaser wird auf dem Prüfstand die Leistung des Motors bei Nenndrehzahl für das maximale Drehmoment gemessen.

Eine Kraftstoffmeßeinrichtung gestattet anschließend die Ermittlung des Kraftstoffverbrauchs bei konstanter Geschwindigkeit. Dieser Verbrauch im Stadtfahrzyklus läßt sich kaum mit Straßenmessungen erfassen, kann aber mit Hilfe eines Laborbandschreibers gut auf dem Prüfstand nachgeahmt werden.

Das gesamte Prüfprogramm wird in etwa 15 Minuten absolviert. Gegenüber der herkömmlichen Methode, bei der für Testfahrten ungefähr 45 Minuten benötigt werden, um eine einigermaßen exakte Aussage treffen zu können, werden, auf dem Prüfstand nun die subjektiven Faktoren, die beim Fahren im Straßenverkehr nicht zu vermeiden sind, ausgeschaltet.

Unter der Annahme von 0,5 l/100 km Verbrauchssenkung pro Fahrzeug im Ergebnis der Diagnose und einer durchschnittlichen Laufleistung eines Pkw von 10 000 km/Jahr ergibt das bei den 1200 Fahrzeugen eine Einsparung von 60 000 l/VK im Jahr.

*Dipl.-Ing. L. Maier-Rehm*

## Neue Fachausschüsse

In der Wissenschaftlichen Sektion Automatisierungstechnik des FV Chemische Technik der KDT wurde der FA Operative Lenkung des komplexen Produktionsprozesses gegründet. Mit dem Vorsitz wurde Dr. sc. techn. F. Sokollik, VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht", betraut.

Hauptschwerpunkt der gegenwärtigen Arbeit des Fachausschusses ist die optimale Gestaltung des Systems der operativen Lenkung der Produktion unter Anwendung der Möglichkeiten der Mikrorechentechnik. Integrierende Aufgabe ist die Einflußnahme auf den Entwurf eines weitgehend einheitlichen rechnergestützten Informationssystems zur Anpassung an die Belange der beteiligten Kombinate. *S.*

*

In zunehmendem Maß werden für Exporterzeugnisse besonders der experimentelle Nachweis der Erdbebenfestigkeit (z. B. bei Elektroenergieanlagen, im Kernkraftwerksbau, im allgemeinen Bauwesen, im Kranbau und Fernsprechanlagenbau) gefordert.

Entsprechend der wachsenden Bedeutung solcher Nachweise wurde die Bildung eines FUA Erdbebenfestigkeit von Ausrüstungen im FV Elektrotechnik der KDT beschlossen. Der Fachunterausschuß beschäftigt sich mit: Erfassung der Interessenten; Vorbereitung des Aufbaus einer Prüfstelle; Industrieberatung; Beeinflussung von Standardisierungs- und Forschungsvorhaben; Bewertung verschiedener Prüf- und Untersuchungsverfahren für schwere Prüfobjekte (z. B. Transportprüfungen) u. a.

Interessenten wenden sich an Dr. Kosch, Institut Prüffeld für elektronische Hochleistungstechnik, 1130 Berlin, Leninallee 376, Telefon: 5 50 99 21 *R.*

## Lehrmaterialien

**Betriebsanalysenmeßtechnik** (2 Lehrbriefe/8,– M) können vom Präsidium der KDT, Druckschriftenabteilung, 1100 Berlin, Trelleborger Str. 5 und **Intensivierung durch Gebrauchswert-Kosten-Analyse** (5 Lehrbriefe/20,– M) vom BVo Dresden der KDT, 8020 Dresden, Basteistr. 5, ab sofort bezogen werden.

## Eine Million Mark Nutzen

In Vorbereitung des 8. Kongresses führt die Betriebssektion im VEB Oberlausitzer Textilbetriebe Neugersdorf ihre Delegiertenkonferenz durch. Im Karl-Marx-Jahr haben sich die Mitglieder der sozialistischen Ingenieurorganisation u. a. vorgenommen, acht KDT-Objekte zu realisieren, 2000 Tonnen Brennstoffe sowie 57 Tonnen Heizöl einzusparen und 200 000 Mark durch gute Materialökonomie zu erwirtschaften. Außerdem sollen 500 000 Mark aus Neuerervereinbarungen erarbeitet werden. Der volkswirtschaftliche Nutzen der KDT-Aktivitäten wird insgesamt eine Million Mark betragen.

*R. Hoesel*

## Erfolge im Betrieb und anderswo

Der VEB Elektrogerätewerk Suhl ist einer der größten Produzenten von Haushaltgeräten in der DDR. Neben der Herstellung von Motorgrillgeräten und Heißwasserspeichern ist der Betrieb Alleinhersteller von Handrühr- und Mixgeräten sowie Mehrzweckschneidern. Daraus leiten sich für die Mitglieder der sozialistischen Ingenieurorganisation Aufgaben ab, die sowohl die ständige Entwicklung von neuen Erzeugnissen als auch die rationelle Gestaltung des Produktionsprozesses zum Inhalt haben.

Um das Niveau der wissenschaftlich-technischen Arbeit insgesamt zu erhöhen, haben die Angehörigen der Betriebssektion in Vorbereitung des 8. Kongresses wichtige Schwerpunktaufgaben in den Mittelpunkt ihrer weiteren Tätigkeit gestellt. So wurden beispielsweise 15 KDT-Objekte auf dem Gebiet von Wissenschaft und Technik – vorrangig zu Neuentwicklungen – sowie der sozialistischen Rationalisierung übernommen. Weitere Vorhaben beziehen sich u. a. auf die Rationalisierung der Verwaltungsarbeit mit dem Ziel der Freisetzung von Arbeitskräften. Auch die Patentergiebigkeit und das Niveau der Erfindungen soll sich weiter erhöhen.

Wenn auch derzeit noch wesentliche Unterschiede im Engagement und Ergebnis der Betriebsteil und Fachsektionen vorhanden sind – das wurde im Rechenschaftsbericht zur Wahlversammlung eingeschätzt –, so hat in der vergangenen Legislaturperiode die Betriebssektion entschiedener als vordem Produktions- und Effektivitätsreserven erschlossen.

Bedeutende Initiativen entwickelten die Ingenieure bei der komplexen Rationalisierung des Produktionsablaufs im Werk Zella-Mehlis, die Voraussetzungen für eine Produktions- und Arbeitsproduktivitätssteigerung bis zu 20 Prozent schufen.

Die aktive Mitarbeit von BS-Angehörigen in Bezirksfachausschüssen und in KDT-Arbeitsauschüssen – wie Rationalisierung, Handhabetechnik, Transport und Plastverarbeitung – trug in entscheidendem Maße mit dazu bei, neue Ideen und Initiativen aufzunehmen und gleichermaßen zu vermitteln. So wurde beispielsweise eine im eigenen Rationalisierungsmittelbau entwickelte Universalsteuerung nicht nur bei Objekten im eigenen Betrieb zur Nutzung übergeben. Überbetriebliche sozialistische Hilfe leisteten die Mitglieder der Betriebssektion auch bei der Rationalisierung von Transportsystemen in der bezirksgeleiteten einheimischen Glasindustrie. *E. Leib*

## Neuer Katalog für Betonrezepturen

Über 1000 t Zement konnten allein in den letzten Monaten dadurch eingespart werden, daß ein KDT-Objekt im Wissenschaftlich-Technischen-Institut des Bauwesens in Unterwellenborn erfolgreich und vorfristig abgeschlossen wurde. Das dortige Kollektiv hatte die Aufgabe übernommen, den Katalog für Betonrezepturen mit dem Ziel zu überarbeiten, einen ungerechtfertigten Zementeinsatz zu verhindern, ohne daß Abstriche an den technischen Parametern des Betons zugelassen werden. Der vorliegende, neue Katalog – seine Erarbeitung wurde 65 Tage vorfristig abgeschlossen – ermöglicht jedem Baubetrieb, die auf diesem Sektor gemachten und in die Rezeptur eingearbeiteten Erfahrungen zur Optimierung der Zementausnutzung anzuwenden.

*Dr. J.*

## Technologie im Mittelpunkt

Anfang April führte der Fachverband Maschinenbau der KDT in Dresden die 3. Fachtagung „Ökonomische Bewertung wissenschaftlich-technischer Leistungen", durch. Dabei ging es insbesondere darum, theoretische Erkenntnisse, praktische Erfahrungen und Probleme der ökonomischen Bewertung von technologischen Lösungen der integrierten und bedienarmen Fertigung mit Anwendung der Robotertechnik, der Mikroelektronik und der modernen Steuerung sowie der Rationalisierung der technischen Produktionsvorbereitung zu erörtern.

Die Vorträge liegen auf Mikrofiches vor. Um bei der ökonomischen Bewertung wissenschaftlich-technischer Leistungen weiter voranzukommen, konstituiert sich ein zentrales Arbeitsgremium der KDT.

*Weitere Informationen:*
*FV Maschinenbau der KDT*
*1086 Berlin, Postfach 1315*

## Neues Kartensystem

Anfang April fand in Berlin eine Fachtagung zum Thema „Das System topographischer Karten (AV) und seine Nutzung in der Volkswirtschaft der DDR" statt.

Das Ziel dieser Tagung war es, die Verwendung topographischer Karten (AV) und darauf aufbauender thematischer Karten allseitig zu fördern, um durch ihre weitere Einbeziehung in den Prozeß der Leitung und Planung einen hohen volkswirtschaftlichen Nutzeffekt zu erreichen.

Die Vorträge und die Diskussionen informierten über die Entwicklung und Herausgabe des einheitlichen topographischen Kartenwerks (AV) der DDR und seine vielfältige Nutzungsmöglichkeit durch staatliche, volkswirtschaftliche und wissenschaftliche Einrichtungen. Sie erläutern Beispiele der Nutzung solcher Karten für thematische Kartierungen sowie für digitale Datenspeicher in einigen Hauptanwenderbereichen der Landwirtschaft, städtebaulichen Planung, Umweltgestaltung und geographischen Forschung.

Im Mittelpunkt des Erfahrungsaustausches standen Stellungnahmen, Erkenntnisse und Vorstellungen zur Verwendung topographischer Karten (AV) sowie Hinweise der Nutzer zur weiteren Vervollkommnung der Karten im Prozeß der Laufendhaltung. Eine themenbezogene Ausstellung bereicherte instruktiv diese Tagung.

Die Tagungsteilnehmer verabschiedeten verschiedene KDT-Empfehlungen an zuständige staatliche und wirtschaftsleitende Organe.

*Obering. Albrecht*

*Weitere Informationen:*
*WTG für Geodäsie, Photogrammetrie und Kartographie 2750 Schwerin, Schusterstr. 2/4*

## Wertstoffe erhalten

Aktuelle Probleme der betrieblichen Abwasservorreinigung waren Inhalt einer Informationstagung im Januar in Suhl.

Ausgangspunkt war die restlose Erfassung und Aufbereitung der anfallenden Nebenprodukte aus Fettabscheidern. Fachleute der Fleischwirtschaft beschäftigten sich deshalb mit Wegen und Lösungen zur Erhöhung der Effektivität der Wirkungsweise der Fettabscheider sowie der Eigenkontrolle. Die Darstellung praktischer Erfahrungen beim Betreiben von Fettabscheidern und der Trend der Weiterentwicklung der Fettabscheider hinsichtlich der Effektivität, der Möglichkeit des Einbaus von Flotationsanlagen wie auch die Rationalisierung der Abräumung der Schwimmschlammschicht fanden das besondere Interesse der Tagungsteilnehmer.

*Dipl.-Ing. Fröhlich*
*Dipl.-Ing. Arnold*

*Weitere Informationen:*
*BS im VEB Südthüringer Fleischkombinat Suhl*
*6000 Suhl*

## Erste Ergebnisse bis zum Kongreß

Die auch in internationalen Fachkreisen stark beachtete 11. Fachtagung des Urformwerkzeugbaus der Gießereiindustrie Ende April in Berlin widmete sich unter dem Rahmenthema „Effektive Fertigung und rationeller Einsatz von Urformwerkzeugen in der Gießereiindustrie" der Aufgabe, im vielfältigen Erfahrungsaustausch die Zusammenarbeit zwischen den Urformwerkzeugherstellern als Zulieferer und den Gießereifachleuten als Anwender der Werkzeuge weiter zu festigen.

In 13 Vorträgen und drei Co-Referaten wurde ein breites Spektrum der wissenschaftlich-technischen Arbeit, der technologischen Vorbereitung und Zusammenarbeit, effektiver Herstellungsverfahren unter dem Aspekt der weiteren Einführung moderner Bearbeitungsverfahren bis hin zu Fragen der Preisbildung und der Berufsausbildung beraten.

Die Teilnehmer der Fachtagung unterstützten durch konstruktiven Meinungsaustausch die Anliegen der Tagung. Die unterbreiteten zahlreichen Vorschläge sind Grundlage für abrechenbare Leistungen, deren erste Ergebnisse als Beitrag in Vorbereitung des 8. KDT-Kongresses im November 1983 gewertet werden.

*Weitere Informationen:*
*FA Urformwerkzeugbau und FA Druckguß der MWG in der KDT*
*1020 Berlin, Wallstr. 68*

## Spart Material und Energie

Die Fachtagung „Umformtechnik 83" des Forschungszentrums für Umformverfahren im VEB Kombinat Umformtechnik „Herbert Warnke" fand Mitte Januar in Erfurt statt.

Inhaltliche Schwerpunkte des Vortragsprogramms waren u. a.: eine Analyse des Entwicklungsstands der Umformtechnik; ausgewählte Probleme der Fertigungstechnik beim Querwalzen, beim Kaltfließpressen, beim Schneiden dicker Bleche, beim Profilwalzen, beim Pulverschmieden, beim Taumelpressen, beim gratlosen Schmieden von Schäkelbügeln u. a. spezielle Fertigungsprobleme; Beispiele des Einsatzes der Industrieroboter-technik bei der Massivumformung und bei der Blechumformung; die Anwendung der Mikroelektronik bei der Steuerungstechnik für Pressen und Scheren, bei der Erarbeitung von Umformprozeßspeichern und bei der Planung von Umformtechnologien sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Lärmbekämpfung an Umformmaschinen.

Tagungsmaterialien sind ab sofort bei der Abteilung Information des Forschungszentrums Umformverfahren in Zwickau zu beziehen.

*Obering. E. Pfitzner*

*Weitere Informationen:*
*FA Umform- und Zerteiltechnik im FV Maschinenbau der KDT, 9500 Zwickau, Scheringerstr. 1-3*

## Nutzen:Aufwand weiter verbessern

Auf der Ende März in Dresden durchgeführten VII. Konferenz Grundfondswirtschaft der KDT wurde die fondssparende Form der intensiv erweiterten Reproduktion durch die komplexe Modernisierung der vorhandenen Grundfonds besonders herausgestellt. Dazu konnten in zahlreichen Beiträgen die Wege aufgezeigt und Beispiele erläutert werden, wie durch eine umfassende Nutzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und Arbeitsvermögens die volkswirtschaftlichen Zielstellungen erreicht und überboten werden können.

Im Mittelpunkt der Sektionsberatungen standen Fragen zur verbesserten Auslastung der vorhandenen und neu zu schaffenden Grundfonds, Möglichkeiten zur verstärkten Rationalisierung und einer weiteren Entwicklung der Instandhaltung, insbesondere der Leistungserhöhung durch Generalreparaturen und Verlängerung der Nutzungsdauer.

Die wesentlichsten Beiträge werden in verschiedenen Fachzeitschriften veröffentlicht.

*Dr.-Ing. Stautmeister*

*Weitere Informationen:*
*Kommission Grundfondswirtschaft beim Präsidium der KDT*
*1086 Berlin, Postfach 1315*

# Tropenfeste Schulen für Kuba

**Das Analphabetentum gehört im sozialistischen Kuba der Geschichte an. Schulbildung und Lehrausbildung sind gesetzlich garantiert. Nach einem umfangreichen Aufbauprogramm, bei dem Grundschulen wie Pilze aus dem Boden schossen, entsprechen jedoch heute schon viele von ihnen nicht mehr den Anforderungen. Deshalb sollen bis zum Jahr 2000 mehrere hundert Grundschulen neu gebaut werden.**

Architekten von der technischen Universität Havanna, die sich dieses Großvorhabens annahmen, mußten allerdings nach der Sichtung der Fachliteratur bald erkennen, daß sie damit absolut Neuland betreten würden. Denn an herkömmliche Projekte für moderne Schulen, die in tropischen Klimazonen im übrigen Lateinamerika zumeist für die Kinder der herrschenden Kreise errichtet werden, die somit für eine Elite gedacht und folglich u. a. aufwendig klimatisiert sind, konnte nicht angeknüpft werden.

In den sozialistischen Ländern, so auch in der DDR, die über ein vergleichbares Bildungssystem und jahrelange Erfahrungen im industriellen Schulneubau verfügen, fanden die Wissenschaftler schließlich Verbündete. Zwei Aspiranten aus Havanna reisten nach Weimar, um an der Hochschule für Architektur und Bauwesen an diesem Thema zu arbeiten. Im Ergebnis der jahrelangen wissenschaftlichen Zusammenarbeit und des Studiums vor allem der Weimarer „Rezepte" entstand eine Kollektivdissertation.

Frau Prof. Dr. Anita Bach schätzte die 1981 mit „Summa cum laude" bewertete Dissertation beider Doktoranden über Schulbauten unter tropischen Bedingungen, die auch international Beachtung gefunden hat, als echte Pionierarbeit für Kuba selbst und darüber hinaus für viele Entwicklungsländer ein. Das wird dadurch unterstrichen, daß nicht nur lateinamerikanische Länder, sondern z. B. auch Vietnam Interesse an der Forschungsarbeit zeigen.

Das neue an den in Weimar gesammelten und formulierten Erkenntnissen, die Grundlage für die Typisierung der kubanischen Schulen geworden sind, besteht vor allem darin, daß im Gegensatz zu Schulbauten in unseren Breiten, die nach Licht, Luft und Sonne ausgerichtet sein und die auch geschlossene Räume ermöglichen müssen, solche Gebäude in tropischen Bereichen zum Teil gerade umgekehrt angelegt werden müssen.

Die Klassenräume sind vor der direkten Sonneneinstrahlung zu schützen. Um einer erfrischenden Brise Zugang zu verschaffen, gibt es keine verglasten Fenster. Stattdessen werden offene Wandflächen mit Jalousien verkleidet. Das wiederum verlangt nach einer speziellen Licht- und Farbgestaltung in den Räumen. Ein Baumaterial wie Holz ist aufgrund der hohen Luftfeuchtigkeit ungeeignet. Die kubanischen Experten empfehlen deshalb Massivfußböden, die allerdings mit einem geeigneten nicht verrottenden Schallschutz ausgelegt sein müssen und die so die Raumakustik positiv beeinflussen.

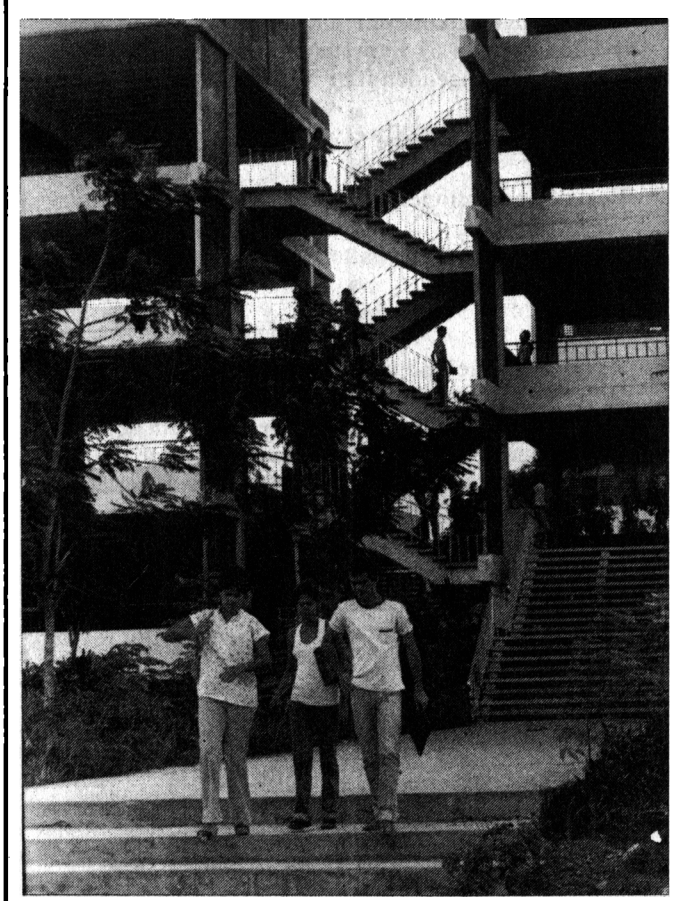
Daß von einer derartigen wissenschaftlichen Arbeit, die alle wesentlichen Erkenntnisse über Schulbauten vor allem in sozialistischen Ländern berücksichtigt, nicht nur kubanische Anwender profitieren, liegt auf der Hand. Die Kollektivdissertation ist deshalb auch für eine ganz spezielle Form der Weiterbildung von Studenten aus Entwicklungsländern von großem Wert. Alljährlich findet an der Weimarer Hochschule für diesen Kreis ein mehrwöchiger Kurs zum „Bauen in heißen Klimazonen" statt.

Seitdem 1975 der erste kubanische Aspirant in die Thüringer Kreisstadt kam, hat die Hochschule für Architektur und Bauwesen dem Bruderland vielfältige Unterstützung bei der Ausbildung und Weiterbildung der wissenschaftlich-technischen Intelligenz gewährt. Grundlage dafür ist ein Freundschaftsvertrag mit der Technischen Universität „Jose Echeverria" in Havanna. Danach weilen Jahr für Jahr Hochschullehrer aus Weimar in Kuba, um Doktoranden zu betreuen, Vorlesungen und Seminare zu halten sowie die Probleme der kubanischen Architektur, der Gebietsplanung und der städtebaulichen Entwicklung kennenzulernen.

Wie Prof. Dr. Anita Bach erklärte, versetzt die genaue Kenntnis der Erfordernisse; Möglichkeiten und Entwicklungstendenzen im kubanischen Bauwesen die Weimarer Hochschule in die Lage, sowohl die Direktstudenten als auch die Aspiranten fachlich wirksam zu unterstützen. So hatte ein Qualifizierungskurs speziell für kubanische Architekten am Weiterbildungsinstitut der Hochschule 1981 großen Anklang gefunden.

Mit gewissem Stolz wurde inzwischen in Weimar auch die Tatsache registriert, daß einer der ersten kubanischen Bürger, der an der Hochschule seine Dissertation verteidigte, an der Partneruniversität als Dekan der Fakultät für Architektur vorsteht.

*Hans-Werner Oertel*



*Viel Luft und Schutz vor der Sonne bietet dieses moderne Schulgebäude in Alamar, dem jüngsten Wohnviertel Havannas. Foto: ZB/Busch)*

*Standardwerk – sofort lieferbar!*

# Ingenieur-ökologie

*Bearbeitet von 63 Fachwissenschaftlern. Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. habil., Dr.-Ing. E. h., Dipl.-Gwl. Karl-Franz Busch, Prof. Dr. rer. nat. habil. Dietrich Uhlmann und Prof. Dr. rer. nat. habil. Günther Weise, Dresden*
*1983. 426 Seiten, 138 Abbildungen, 45 Tabellen, 17 cm × 24 cm, Leinen, 75,– M; Ausland 85,– M*
*Bestellnummer 533 751 2*

Entscheidungsvorbereitungen über Standort- und Kapazitätsverteilung von Investitionsmaßnahmen im Territorium setzen Kenntnis und Anwendung ökologischer Zusammenhänge voraus, um unerwünschte Folgen zu minimieren.

Bei Betonung hydrobiologischer Probleme werden anhand verallgemeinerungsfähiger, auch anderen Gebieten entnommener Beispiele die vielfältigen Anwendungsbereiche ökologischer Gesetzmäßigkeiten im ingenieurtechnischen Bereich an den Nahtstellen von Ökologie, Ökonomie und Technik aufgezeigt. Die Fülle des von 63 Experten zusammengetragenen Wissens wurde folgenden fünf Komplexen zugeordnet:

- Ökologische Systemanalyse;
- Biogene Indikationen von Umweltveränderungen;
- Vorhersage und Verhalten von Ökosystemen;
- Techologien;
- Ökologische und ressourcenwirtschaftliche Probleme.

Durch die zusammenfassende Darstellung von Problemen des Umweltschutzes im Sinne aktiver Umweltgestaltung trägt das Buch einem herangereiften gesellschaftlichen Bedürfnis Rechnung.

*Bestellungen nur an den Buchhandel erbeten; im Verlag eingehende Bestellungen können von uns nicht bearbeitet werden.*

**VEB GUSTAV FISCHER VERLAG JENA**
**DDR-6900 Jena, Villengang 2**

**Der VEB Maschinenbau Jüterbog bietet an:**

## Mikrorechnersteuerungen K 1520

- ▶ ▶ **Zentrale Recheneinheit (ZVE 2521) mit 1 K RAM und 3 K EPROM**
- ▶ ▶ **Stromversorgungsteil**
- ▶ ▶ **Streckeneinheitensatz STS 0121**
- ▶ ▶ **Kartenbaugruppen (Steckkarten)**
  *Zentraleinheit (ZVE 2521)*
  *Eingangskarten (Ek)* mit 2 × 16 Eingängen über 2 PIO U 855, Low-aktiv. Eingänge sind galvanisch vom Rechnersystem getrennt (wahlweise können für 4 Eingänge eine CTC angeschlossen werden, z. B. für Weg-Meß-System IGR).
  *Ausgangskarten (Ak)* mit 8 Leistungsausgängen, Low-aktiv, 3 A/24 V GS mit parallelen Ausgängen für LED, Ausgänge sind galvanisch vom Rechnersystem getrennt (1 Ak benötigt 2 Steckplätze).
  *EGS-Schrank* (600 × 600 × 1800 mm) gegenwärtig als Aufnahmehülle für nachzurüstenden Leistungsteil.

Ein- und Ausgangskarten können mit der vorhandenen Stromversorgung wahlweise auf insgesamt 10 Steckplätze erweitert werden. Eine weitere Hochrüstung der Steuerung ist möglich. Für Anwender von Mikrorechnerarbeitsplätzen, z. B. MC 80 können einzelne Kartenmodule bereitgestellt werden. Zum Testen der Software im Echtzeitlauf wurden entsprechende Ein- und Ausgangskarten über eine Busverlängerung mit dem Mikrocombie bzw. mit dem MC 80 gekoppelt.

**VEB Maschinenbau Jüterbog**
**Bereich F/E**
**1700 Jüterbog, Straße der Befreiung 124**

Im VEB Verpackungsmaschinenbau Dresden wurde ein

## Normteilschieber

entwickelt. Er dient dem rationellen Auffinden von Konstruktions- und Anschlußmaßen für häufig verwendete Maßgruppen der metallverarbeitenden Industrie.

Damit entfällt das aufwendige Suchen in TGL-Blatt-Sammlungen und Tabellenwerken.

Sein Inhalt besteht aus einer Auswahl von staatlich verbindlichen Grundstandards beziehungsweise im VEB Kombinat NAGEMA gültigen Konstruktionsvorschriften.

Der Normteilschieber ist so aufgebaut, daß durch Bewegen der Zunge auf Vorder- und Rückseite für ausgewählte Kenngrößen, wie z. B. Gewinde- und Stiftnenngrößen, Lagersitz- und Wellendurchmesser usw. die zugeordneten Maßgruppen abgelesen werden können.

Dieses Rationalisierungsmittel ist als Arbeitsinstrument für Konstrukteure, Technologen, technische Zeichner und Beschäftigte in Montage-, Reparatur- und Produktionsbereichen geeignet. Seine Abmessungen betragen 300 mm × 120 mm.

Der Bezug ist für alle Verbraucher über den örtlichen Fachhandel der Branche „Büro- und Zeichenbedarf" möglich.

*Der Versand an gesellschaftliche Bedarfsträger erfolgt über die*

**Fa. Arthur Weissfloh**
**8045 Dresden, Dostojewski-Str. 6**

## Tagungen

**3. Informationstagung „Bauschäden, Holz- und Feuchtigkeitsschutz"**
13. September 1983
in Dresden
*Themen:* Denkmalpflegerische Probleme beim Holz- und Bautenschutz; Probleme und Erfahrungen bei Baureparaturen an Wohngebäuden in Görlitz; Einsatz von Holzspanplatten in der Rekonstruktion und Modernisierung der Altbausubstanz u. a.
*Auskünfte:* BVo Dresden

**Aufbaulehrgang Carbochemie**
13. bis 16. September 1983
in Leipzig
*Themen:* Pyrolyse von Braunkohlen und deren Verarbeitung, Vergasungstechnologien, Gewinnung von Kohlewertstoffen, Kohlehydrierung unter Berücksichtigung internationaler Entwicklungstendenzen, Kohlestruktur/Analytik, Karbidherstellung u. a.

*Auskünfte:*
FA Carbochemie im FV Chemische Technik der KDT, G. Lube,
VEB „Otto Grotewohl" Böhlen, 7202 Böhlen, B1312

**Kolloquium zur Gießereitechnik**
14. September 1983
in Magdeburg
*Thema:* Neue und weiterentwickelte Verfahren und Ausrüstungen in der Gießereiproduktion unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von Industrieroboter
*Auskünfte:*
Hochschulorganisation der KDT in der TH Magdeburg
3010 Magdeburg, Postfach 124

**13. Informationstagung „Metallbau"**
15. 9. und 5. 10. 1983
(Wiederholung) in Erfurt
*Themen:* Einsatz von Stahlverbundstützen zur Walzstahleinsparung; Effektive Montageverfahren im Stahlbau; Erschließung von Tragreserven bei Vollwandrahmenhallen u. a.
*Auskünfte:* BVo Erfurt

**Fachtagung „Versandpackungen aus Voll- und Wellpappe"**
mit internationaler Beteiligung aus den RGW-Ländern
21. und 22. September 1983
in Berlin
*Themen:* Anforderungen an und Eigenschaften von Verpackungsmitteln aus Well- und Vollpappe; Herstellung von Well-und Vollpappe unter dem Gesichtspunkt einer hohen Material- und Energieökonomie; Herstellung und Einsatz von Verpackungsmitteln aus Well- und Vollpappe unter besonderer Berücksichtigung materialökonomischer Aspekte
*Auskünfte:*
Präsidium der KDT,
FV Holz–Papier–Polygraphie

**Fachtagung „Handhabetechnik Industrieroboter"**
27. und 28. September 1983
in Karl-Marx-Stadt
*Auskünfte:*
BVo Karl-Marx-Stadt

**Tagung „Prozeßanalyse zur Anwendung der Handhabetechnik sowie zur Findung von Rationalisierungsschwerpunkten"**
28. und 29. September 1983
in Neubrandenburg
*Themen:* Prozeßanalysen zur Einsatzvorbereitung von Industrieroboter- und Handhabetechnik sowie zur Ermittlung von Rationalisierungsschwerpunkten; Anwendungsbeispiele von Prozeßanalysen; Ökonomische Bewertung von Rationalisierungsvorhaben und organisatorische Voraussetzungen zum Einsatz von Industrierobotern und Handhabetechnik
*Auskünfte:*
BVo Neubrandenburg

**Informationstag 83 „Qualitätssicherung im Bauwesen"**
29. September 1983 in Erfurt
*Themen:* Qualitätssicherung bei Rekonstruktionsvorhaben; Wechselbeziehungen zwischen Städtebau, Konstruktion, Technologie und Genauigkeitswesen; Grundlagen der passungstechnischen Projektierung in der Rekonstruktion u. a.
*Auskünfte:* BVo Erfurt

**4. Fachtagung „Antriebstechnik/ Konstruktionstechnik"**
19. und 20. Oktober 1983
in Karl-Marx-Stadt mit internationaler Beteiligung
*Auskünfte:*
BVo Karl-Marx-Stadt

**XIX. Härtereitechnische Fachtagung**
19. bis 21. Oktober 1983
in Suhl mit internationaler Beteiligung
*Themen:* Einsatz von Mikroelektronik und Robotertechnik in der Wärmebehandlung; Energie- und Materialökonomie; Technologie und Prozeßgestaltung in der Härterei- und Werkstofftechnik; Umweltschutz
*Auskünfte:* BVo Suhl

**2. Fachtagung „Werkzeuge 83"**
2. und 3. November 1983
in Friedrichroda-Reinhardsbrunn mit internationaler Teilnahme aus den RGW-Ländern
*Themen:* Neue leistungsfähige Werkzeuge für die spanende Fertigung und ihre Einsatzbedingungen (einschließlich Instandhaltung); Werkzeugwerkstoffe; Theorie der Werkzeugkonstruktion; Anforderungen an das Werkzeug
*Auskünfte:*
VEB Werkzeugkombinat Schmalkalden – Stammbetrieb
Dipl.-Ing. K. Herrmann, LTV-1
6080 Schmalkalden, Asbacher Str. 17
oder Präsidium der KDT, FV Maschinenbau

*Die Ingenieurhochschule Dresden führt im Jahre 1983 eine Reihe von Weiterbildungsveranstaltungen zur Biomedizinischen Technik durch.*

**Automatische Bildverarbeitung**
6. bis 8. September 1983
*Schwerpunkte:* Anwendungsorientierte Vermittlung neuester Kenntnisse über Gerätesysteme und Baugruppen der automatischen Bildverarbeitung u. a. zum Stand und zur perspektivischen Entwicklung der Gerätetechnik, der Anwendung der Fernseh- und CCD-Technik, der Vorstellung eines konkreten Bildverarbeitungssystems

**Technische Lösung von Entscheidungsaufgaben in der medizinischen Diagnostik und der Therapieoptimierung**
24. und 25. Oktober 1983
*Schwerpunkte:* Vermittlung von Grundkenntnissen über Entscheidungsaufgaben in der Medizin, wie Begriffe und Beispiele, Eigenschaften von Entscheidungsaufgaben; mathematische Aufgabenformulierung, Folgerungen aus der statistischen Entscheidungstheorie; Lernprozesse, einfaches und komplexes Klassifikatormodell; Probleme bei der praktischen Lösung

**Mikrorechentechnik in der Medizin**
21. und 22. November 1983
*Schwerpunkte:* Die Entwicklung der Mikroelektronik und ihr Einfluß auf das Gesundheitswesen, Aufbau und Programmierung von Mikrorechnern, wichtige periphere Geräte; Anwendung der Mikrorechentechnik in der Laborautomatisierung, bei der Lösung von Entscheidungsaufgaben in der Medizin, in der Biomeßtechnik und in Krankenhausinformationssystemen
*Auskünfte:*
Ingenierhochschule Dresden, Abt. Studienangelegenheiten
8019 Dresden, Hans-Grundig-Str. 25
*Die Anmeldung muß mindestens sechs Wochen vor Lehrgangsbeginn erfolgen.*

## Fernkurse

**Qualitätssicherung und Standardisierung**
Qualitätssicherung und Standardisierung in der Produktionsvorbereitung (Erzeugnispaß, Pflichtenheft, Technologie) – Qualitätssicherung in der Produktion (Methoden der Fehlererfassung und -auswertung) – Qualitätssicherung und Standardisierung bei Absatz und Kundendienst – Planung und Stimulierung der Qualitätssicherung – Qualitätssicherung durch betriebliches Meßwesen – Instandhaltung der Meßmittel – Maßnahmen zur Organisation und Kontrolle des betrieblichen Meßwesens – Rechtsfragen der Qualitätssicherung – Zuverlässigkeit von Erzeugnissen
7 Konsultationstage
*Durchführung:* alle BVo
BVo Berlin, ab Sept. 1983

**Vorbereitung und Durchführung von Investitionen**
Inhalt und Umfang von Investitionen – GKA bei Investitionen – Vorbereitung der Inve-

stitionen zur Grundsatzentscheidung – Stellung und Rolle des verbindlichen Preisangebots – Begutachtung und Preisprüfung eines verbindlichen Angebots – Aufgaben des Investitionsauftraggebers und des Investitionsauftragnehmers bei Investitionen
7 Konsultationstage
*Durchführung:* alle BVo
BVo Berlin, ab Nov. 1983
BVo Potsdam, ab Sept. 1983

**Arbeitswissenschaftliche Aufgaben bei der Produktionsvorbereitung**

Stärkung der materiell-technischen Basis durch wissenschaftlich-technischen Fortschritt und rationelle Nutzung des Arbeitsvermögens – WAO und Intensivierung der gesellschaftlichen Produktion – arbeitswissenschaftliche Aufgaben, Lösungswege und Grundsätze bei der Erzeugnisentwicklung – kombinierte Anwendung der WAO und der Gebrauchswert-Kosten-Analyse in der Erzeugnisentwicklung – arbeitswissenschaftliche Bewertung von Erzeugnissen – arbeitswissenschaftlicher Informationsspeicher – arbeitswissenschaftliches Anforderungsbild – Typenlösungen der WAO – Standardarbeitsplatzkarte – arbeitswissenschaftliche Forderung in Standards – Gestaltung manueller Arbeitsprozesse – Anwendung der Arbeitsklassifizierung bei der Projektierung von Arbeitsaufgaben – Gestaltung anspruchsvoller Arbeitsinhalte – Organisation der Arbeit und ihre Prozeßgestaltung in der Produktionsvorbereitung
5 Konsultationstage
*Durchführung:* alle BVo
BVo Berlin, ab Sept. 1983

**Wissenschaftliche Information B**
Aufgaben und Organisation der wissenschaftlichen Information in der DDR – Informationsbedarf – Informationsquellen – Bedeutung und Beschaffung – bibliographische Beschreibung von Informationsquellen – Referieren und Indexieren – Informationsrecherche, Auskunft und Informationsverbreitung – manuelle und mechanische Speichertechnik – reprographisches Hilfsmittel und Organisationsmittel – Informationsmittel und andere Informationsleistungen – Dokumentenbereitstellung – Informationsversorgung aus organisatorischer Sicht – Struktur von Informationseinrichtungen
7 Konsultationstage
*Durchführung:* alle BVo
BVo Berlin, ab Sept. 1983

**Einführung in die industrielle Formgestaltung**
Notwendigkeit, Wesen, Umfang und Aufgaben des Design – staatliche Regelungen zum Design in der DDR – Aufgaben der industriellen Formgestaltung in der DDR – Zusammenarbeit von Ingenieur und Formgestalter – Überblick über einige Grundlagen der Formgestaltung, ergonomische Funktionen, ästhetische Funktionen.
Beispiele typischer Gestaltungsprobleme – Formgestaltung und Qualität – Formgestaltung und Konstruktion (einschließlich rechnergestützte Konstruktion) – Formgestaltung und Technologie – Formgestaltung und Standardisierung – Formgestaltung und WAO – Stellungnahme zu Grundfragen der Formgestaltung von Erzeugnissen
3 Konsultationstage
*Durchführung:* alle BVo
BVo Berlin, ab Sept. 1983

## Lehrgänge

**ESER II**
Systemarchitektur der Rechnerreihe ESER II – Leistungsparameter der Zentraleinheit und der peripheren Geräte (vor allem der gegenüber der ESER-I-Reihe neuen Geräte) – Betrachtung der Leistungsfähigkeit der Software – Programmsprachen u. a.
72 Stunden
*Durchführung:* BVo Berlin, ab Sept. 1983

**Jobsteuersprache (JCL)**
ESER-Betriebssysteme, Systemkomponenten, Bibliotheken, Datenverwaltung und Dateiorganisation, katalogisierte Prozeduren, physische Darstellung von Dateien, Beschreibung von Dateien in DD-Anweisungen, Datenträgeridentifikation, spezielle DD-Namen, Aufgaben der Jobverwaltung, Parameter der EXEC-Anweisung, Jobanweisung, symbolische Parameter und Parametermanipulation, Programmverbinder – Einbindung von Programmen
50 Stunden
*Durchführung:* BVo Berlin ab Sept. 1983

**Dienstprogramme**
Vermittlung von Fertigkeiten im Umgang mit den wichtigsten Dienstprogrammen des Betriebssystems OS/ES – Aufruf und Anschlußbedingungen von Dienstprogrammen – Dateidienstprogramme – ausgewählte Systemdienstprogramme – Programmierung von Benutzerroutinen – Dienstprogramme als Unterprogramme
72 Stunden
*Durchführung:* BVo Berlin, ab Sept. 1983

**Qualitätssicherung durch staatliche Auswertung von Meß- und Prüfdaten**
Betrachtungen zur Modellbildung und Auswertung durch statistische Methoden – mathematisch-statistische Methoden – mathematisch-statistische Behandlung von Datenmengen aus Meß- und Fertigungsvorgängen durch die Fehlertheorie – Prüfmodelle und Prüfverteilungen für die Ursachenforschung und Qualitätsanalyse – parametrische und nichtparametrische Testverfahren zur Qualitätsbeurteilung bei meßbaren Merkmalen – Kontrollkartentechnik zur statistischen Qualitätsregulierung bei attributiven und meßbaren Merkmalen – Stichprobenplanverfahren zur statistischen Qualitätskontrolle bei attributiven und meßbaren Merkmalen – Ausgleichrechnung für Meß- und Zeitreihen – Korrelationsanalyse aus Auswerteverfahren für Zusammenhänge bei meßbaren Merkmalen – Regressionsanalyse als Auswerteverfahren für Abhängigkeiten bei meßbaren Merkmalen – Probleme und Ausweitung bei nicht normal verteilten Qualitätsmerkmalen
60 Stunden
*Durchführung:* BVo Berlin ab Sept. 1983

**Eigenart und Benutzung von Fallschutzmitteln**
Gestaltung und Herstellung von Fallschutzmitteln (FSM) – Stand und Entwicklung der FSM, Sicherheitsgeräte und -geschirre, Sicherheitsseile, Fangnetze – Allgemeines zum Einsatz – grundsätzliche Betrachtungen zur Schutzwirkung – Bestellung, Lagerung, Ausgabe, Aufbewahrung, Kontrolle, Pflege, Reparatur, Ausmusterung von FSM – Benutzung von FSM – Abnahme abgestürzter und aufgefangener Werktätiger – Anträge auf Sonderregelungen – Aufgaben von FSM-Beauftragten
14 Stunden
*Durchführung:* alle BVo
BVo Berlin, ab Sept. 1983

**Volkswirtschaftliche Bedeutung der Lasertechnologie**
Stand und Entwicklungstendenzen der Lasermaterialbearbeitung – Laser für die Materialbearbeitung – spezielle Laserprobleme – Probleme der Lebensdauer und Zuverlässigkeit – theoretische Beschreibung des Lasermaterialbearbeitungsprozesses – ausgewählte Verfahren zur Lasermaterialbearbeitung – Lasereinsatz bei der Herstellung elektronischer Bauelemente – Teilfertigungsprozesse mittels Lasers – Vorstellung funktioneller technologischer Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten – Darstellung von Prozeßlösungen auf automatisierten Fertigungseinrichtungen – Laserschweißen – praktische Arbeiten im Laserlabor
Stunden
*Durchführung:*
BVo Karl-Marx-Stadt,
ab Sept. 1983

**Moderne Halbleiterbauelemente**
Stand und Tendenzen der Anwendung neuartiger elektronischer Bauelemente für den Zeitraum 1981 bis 1985 – Halbleiterbauelemente: Bauelemente der integrierten Injektionslogik $I^2L$, Ladungstransferbauelemente – Oberflächenwellenbauelemente – Optoelektronische Baulelemente – hochqualitative Speichersysteme
40 Stunden
*Durchführung:*
BVo Karl-Marx-Stadt,
ab Okt. 1983

**Programmierung des Mikroprozessorsystems U 880 D**
Grundbegriffe der Mikrorechentechnik U 880 – Systembeschreibung, Aufbau des Mikroprozessors, Zeitabläufe, Interruptbehandlung – U 880 – Lernsystem, Aufbau, Wirkungsweise – Befehle des U 880 D – Peripheriebausteine und deren Programmierung – Mikrorechensystem K 1520
Abschlußprüfung (Ausarbeitung eines Programms), Zeugnis
50 Stunden über 7 Wochen
10. 10. bis 25. 11. 1983 in Erfurt
*Durchführung:* BVo Erfurt
BIS Mikroelektronik Erfurt

## Digitale Drehzahl-, Kraftstoff- und Luftverbrauchs-Meßanlage

*Fg: Messen/Prüfen*
*ZNAM-Nr. 44*

Genaue und reproduzierbare Messung o. g. Größen. Meßvorgang läuft durch Betätigen einer Starttaste automatisch ab, digitale Anzeige, nach Beendigung der Messung verbleiben die Meßwerte auf der Anzeige bis zur Einleitung eines neuen Meßvorgangs und werden dann automatisch gelöscht.

Mit einem Zähler werden die Motorumdrehungen während des Verbrauchs einer bestimmten Kraftstoffmenge (100 ml), gezählt und die Drehzahl angezeigt. Die Kraftstoffmenge wird mittels zweier Lichtschranken kontrolliert, die gleichzeitig den Kraftstoff- und Luftverbrauchszähler starten und stoppen. Nach erfolgter Messung füllt sich das Meßglas für den Kraftstoff automatisch wieder auf.

Nachnutzen können Betriebe , die Motorenprüfsteine bzw. stationäre Motoren betreiben.

*Eingesetzte Bauelemente:*

A 301, digitale Bausteine des VEB Feinoptik Blankenburg.

## Elektronische Zündung für Ottomotoren

*Fg: Steuern/Regeln*
*ZNAM-Nr. 212; 213; 214*

Der vom Zündzeitpunktgeber (vorhandener Unterbrecher bzw. kontaktlos) gelieferte Impuls gelangt über eine Prellunterdrückungsschaltung auf eine monostabile Kippstufe, die einen Sperrschwinger steuert. Dieser lädt den Speicherkondensator jeweils am Funkenende auf. Im Zündzeitpunkt wird der Speicherkonsensator mittels Thyristor an die Zündspule geschaltet. Während der Leitphase des Sperrschwingertransistors fließt ebenfalls noch ein Strom von der Zündspule über die Nachladeschaltung und die Nachladewicklung des Sperrschwingertrafos nach Masse. Damit bleibt die Brennspannung an der Zündkerze erhalten, und es wird eine Funkenstandzeit garantiert, die unabhängig von der Drehzahl und der Bordspannung von der Elektronik bestimmt wird.

An Ein- bzw. Mehrzylinder-Ottomotoren mit Hochspannungsverteiler und 12-V-Bordnetz kann die Hochleistungszündelektronik HLZE-0,2 eingesetzt werden (ZNAM-Nr. 212).

Für Dreizylinder-Ottomotoren ohne Hochspannungsverteiler und mit 12-V-Bordnetz ist die HLZE-2,0 geeignet (ZNAM-Nr. 213).

Bei dieser Anlage ist es notwendig, den Triggerimpuls von drei Zündzeitpunktgebern abzunehmen und den Primärstrom (Kondensatorentladung und Nachladestrom) der entsprechenden Zündspule zuzuordnen. Die Impulse der drei Geber werden einmal zusammengefaßt, um den Leistungsteil zu steuern. Zum anderen werden



elektrisch programierbare Halbleiterspeicher vom Typ U 551 (PROM) bzw. U 552 (EPROM) dauerhaft abzuspeichern.

Der Programmierzusatz besteht aus einem Programmiereinschub für das Lernsystem (PIO-Interface, Programmierspannungserzeugung) sowie einem externen Netzteil; es wurde die Bus-Schnittstelle des Lernsystems genutzt.

Vorteile: Ausführung der Programmierung des PROM mit erhöhter Datensicherheit und kurzer Programmierzeit durch bauelementespezifischen Programmiermodus; Möglichkeit der Übernahme der Daten von bereits programmierten PROM in den internen Schreib- und Lesespeicher (RAM) des Lernsystems (zum Duplizieren); Vergleich der Daten in PROM mit Speicherbereichen des Lernsystems und Anzeige der Adressen und Daten bei Differenzen.

*Eingesetze Bauelemente:*

MAA 723; Schaltkreise der Serie D 10, U 855

## Mikrorechnergesteuerte Gewächshausregelung

*Fg: Roboter- und Speicheranwendung*
*ZNAM-Nr. 407*

Für ein optimales Pflanzenwachstum wird die Solltemperatur in einem Gewächshaus in Abhängigkeit von den äußeren Einflußfaktoren Licht, Temperatur und Feuchtigkeit nachgeführt. Für die Einhaltung der Solltemperatur sind die Prozeßparameter „Heizung", „Lüftung", „Sprühkühlung" und „Schattierung" in sinnvoller Verkopplung anzuwenden. In die Regelung ist auch der $CO_2$-Gehalt der Luft einzubeziehen, und es sind die Bedingungen für die „Sprühnebelvermehrung" zu erfüllen. Kontinuierliche Datenerfassung von wichtigen Prozeßgrößen in Form aktueller Werte und Mittelwerte über einen Drucker.

Grundlage des Reglers bildet ein Mikrorechner auf der Basis der GAA 5000 des VEB GRW Leipzig. Der Rechner erfaßt 16 Analogkanäle und kann über 32 Steuersignalleitungen den Prozeß steuern.

Die Steuer-Software beinhaltet u. a. die Programm-Modulen Heizung, Lüftung, Sprühkühlung, $CO_2$-Begasung, Schattierung. Sämtliche Programme sind in ihrer Aktivität an ein strenges Zeitregime gebunden, welches durch ein Zeitorganisationsprogramm gesteuert wird. Das Funktionsprinzip ist auf alle komplexe Klimaregelungen mit strengem Zeitregime anwendbar, deren Prozeßkonstanten nicht unter einer Sekunde liegen. Außer für Gewächshäuser kann die Klimaregelung in Gemüse- und Obstlagerhallen eingesetzt werden. Für die Realisierung der Gewächshausregelung waren erhebliche Anpassungsanwendungen notwendig.

*Eingesetzte Bauelemente:*

Schaltkreise der D 10- und D 20-Serie, U 202, U 555, U 855, U 857, U 880

die in die Leitungen vom Speicherkondensator zu den drei Zündspulen eingesetzten Verteilerthyristoren synchron mit den Eingangsimpulsen gezündet.

Für Zweizylinder-Ottomotoren mit 6-V-Bordnetz eignet sich die HLZE-3,0 (ZNAM-Nr. 214). Da die Anlage für 6-V-Bordspannung ausgelegt ist, wurde die Sperrschwingerfunktion und die Erzeugung des Nachladestroms durch separate Funktionsgruppen realisiert, um extrem hohe Stromspitzen im Sperrschwingertransistor zu vermeiden.

Nutzen: Verminderung der Emission wesentlicher Abgasbestandteile; Abmagerung des Kraftstoff-Luft-Gemisches; Verringerung der Nebenschlußempfindlichkeit der Zündanlage; längere Zündkerzenstandzeit durch Vergrößerung des Elektrodenabstands (Literaturaussage); Schonung von Triebwerksteilen durch besseren Rundlauf bei Leerlaufdrehzahl; Schließwinkel (Unterbrecherabstand) unkritisch; konstanter Zündzeitpunkt, da wesentliche Verschleißminderung an Unterbrecherkontakten; Einsatz eines kontaktlosen, elektronischen Zündzeitpunktgebers möglich; verbessertes Kaltstart- und Kaltlaufverhalten.

*Eingesetzte Bauelemente:*

HLZE-0,2: KD 502; KF 517; KU 611; ST 103/5
HLZE-2,0: KD 502, KF 517, KU 611;KT 725/600 (ST 108/6); ST 103/5
HLZE-3,0: KD 502; KF 517, KU 611; SF 128;SF 136; KT 725/600 (ST 108/6; ST 103/5

## Mikrorechnergesteuerter Kleinmanipulator

*Fg: Roboter- und Speicheranwendung*
*ZNAM-Nr. 258*

Der schrittmotorangetriebene Manipulator mit (5 + 1) Freiheitsgraden arbeitet mit einer Programmablaufplansteuerung für vier Schrittmacher. In offener Steuerkette erfolgt der simultane Antrieb der vier Achsen für die Positionierung des Greifers mittels K 1520. Die Schrittmotor-Ansteuerelektronik arbeitet mit einer logischen Impulsverteilung für Vor- und Rücklauf sowie transistorgeschopperten Leistungsschaltern.

Das Gerät eignet sich insbesondere zum Einsatz bei der Automatisierung von Handhabungsaufgaben im Gerätebau, in der Elektroniktechnologie, der Glas-Keramik-Technik und der Kleinteilefertigung des Maschinenbaus.

Der Einsatz erfolgt mit dem Ziel der Freisetzung von Arbeitskräften, der Beseitigung von Arbeitserschwernissen und eintöniger Arbeit sowie zur Steigerung der Arbeitsproduktivität.

*Eingesetzte Bauelemente:*

D 100, D 103, D 151, D 172, D 174; KFY 18, KU 607, KU 612, SF 128; VQB 71

## PROM-Programmierzusatz für Mikroprozessor-Lernsystem

*Fg: Roboter- und Speicheranwendung*
*ZNAM-Nr. 374*

Mit dem Programmierzusatz ist eine Möglichkeit gegeben, vom Anwender erstellte und getestete Programme in

## Inbetriebnahme- und Servicemodul für Mikrorechner K 1520

*Fg: Roboter- und Speicheranwendung*
*ZNAM-Nr. 342*

Einfacher, handlicher Modul zur Ermittlung von Programm- und Anlagenfehlern in mit Mikrorechnern vom Typ K 1520 gesteuerten Industrieanlagen. Bedienung mittels Tastatur; Bildschirmausgabe.

Folgende Einzelfunktionen sind möglich: Ausgabe größerer Speicherbereiche auf einem Bildschirm – Meldung des Zustands der Programmabarbeitung durch Bildschirmtext – Eingabe von Programmbefehlen über Tastatur bei gleichzeitiger Kontrolldarstellung auf dem Bildschirm – Start von Programmen nach Auswählen beliebiger Startadressen.

DAU diskret aufgebaut.

Die Bildschirmausgabe erfolgt über einen beliebigen Oszillografen mit Dunkeltastung.

*Eingesetzte Bauelemente:*

D 192, D 195, U 555.

## Elektronisches Abhörgerät zur Feststellung von Lager- und Getriebeschäden

*Fg: Messen/Prüfen*
*ZNAM-Nr. 346*

Mehrzweckgerät für Netz- und Batteriebetrieb (12 V/50 mA) zur Feststellung von Lagerschäden an Motoren – Laufkontrolle von Getrieben – Anzeige von magnetischen Streufeldern bei Wechselspannung – Erkennung undichter Ventile oder Schieber ohne Demontage – Erkennung von Flüssigkeitsströmungen in geschlossenen Rohrsystemen – Ortung unter Putz verlegter elektrischer Leitungen.

Mittels eines Tastkopfes wird das aufgefangene Signal (Geräuschpegel) oder die Induktionsspannung über einen integrierten Schaltkreis verstärkt.

Je nach Verwendungszweck enthält ein Tastkopf ein Mikrofon mit Tastnadel, ein zweiter eine Induktionsspule.

*Eingesetzte Bauelemente:*

A 211.

*Auskünfte nur durch die Beratungs- und Informationsstellen (BIS) in allen Bezirken. Ergänztes und verändertes Anschriftenverzeichnis der BIS als ZNAM-Blatt 1 der TG 8/83.*

# Neue TECHNIK-Literatur

**Technologie für Transport, Umschlag und Lagerung im Betrieb**
Eine Zusammenfassung ihrer wissenschaftlichen Grundlagen erstmals aus einheitlicher Sicht aller Prozeßkomponenten. Die betrieblichen TUL-Prozesse mit den Anknüpfungspunkten zum außerbetrieblichen Transport werden umfassend dargestellt.
Von Dr.-Ing. Gerhard Großmann, Prof. Dr. sc. techn. Horst Krampe und Dr.-Ing. Dietrich Ziems. 340 Seiten, 260 Bilder, 162 Tafeln, Tafelanhang, Kunstleder, 25,– M, Ausland etwa 32,– M. Bestellangaben: 552 906 3/Großmann, TUL-Prozesse.

Hauptabschnitte: Einführung · Aufgabenstellung für Transport, Umschlag und Lagerung von Gütern · Arbeitsprozesse zum Transportieren, Umschlagen und Lagern von Gütern · Arbeitsgegenstände der Transport-, Umschlag- und Lagerungsprozesse · Einsatz der Transport-, Umschlag- und Lagerungsmittel · Leitung und Organisation der TUL-Prozesse · Analyse von TUL-Systemen.

**Bauteile für Pumpen**
Lehrbuch für Studenten an Hochschulen und Nachschlagewerk für Ingenieure in der Praxis.
Von einem Autorenkollektiv. Herausgegeben von Prof. (em.) Dipl.-Ing. Werner Pohlenz. Etwa 380 Seiten, 274 Bilder, 45 Tafeln, Kunstleder, 28,– M, Ausland 36,– M. Bestellangaben: 553 047 8/Pohlenz, Bauteile.

Hauptabschnitte: Bauteile für Hubkolbenpumpen · Bauteile für Rotationsverdrängerverdichter · Bauteile für Kreiselpumpen · Gemeinsame Bauteile (Antriebe · Dichtungen · Sicherheits- und Regeleinrichtungen · Apparative Ausrüstungen) · Prüf- und Abnahmevorschriften.
Mit diesem Buch ist das vierbändige Werk auf Hochschulniveau „Pumpen für Flüssigkeiten und Gase" abgeschlossen.

**Elektrotechnologie**
Eine Übersicht über die Gesamtheit der elektrotechnologischen Verfahren und ihre Anwendung. Es wird gezeigt, welche Verfahren für die Fertigungstechnik, Verfahrenstechnik und Verarbeitungstechnik prinzipiell einsetzbar sind, wie sie sich voneinander unterscheiden und wodurch sie sich in technisch-wirtschaftlicher Hinsicht auszeichnen. Danach werden für elektrothermische, Elektrostrahl-, elektrochemische und elektromechanische Verfahren die physikalisch-verfahrenstechnischen Grundlagen dargelegt, die wichtigsten technologischen Anwendungen aufgezeigt, die anlagentechnische Realisierung einschließlich der Automatisierung beschrieben und ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungen gegeben.

Herausgegeben von Prof. Dr. sc. techn. Harry Conrad und Prof. Dr.-Ing. Reinhold Krampitz. 396 Seiten, 305 Bilder, 85 Tafeln, Kunstleder, 38,– M, Ausland 50,– M. Bestellangaben: 553 221 1/Conrad, Elektrotechnologie.

**Brillentechnik**
Linsen, Fassungen, Anpassung, Instandsetzung
Von Staatl. gepr. Augenoptiker Ing. Ulrich Maxam. Etwa 160 Seiten, 277 Bilder, 38 Tafeln, Pappband, etwa 16,50 M, Ausland etwa 24,– M. Bestellangaben: 553 263 3/Maxam, Brillentechnik.

---

Übersicht der Bände
BUCHREIHE FÖRDERTECHNIK
Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Dr. techn. h. c. Friedrich Kurth. Jeder Band in Kunstleder.

**Grundlagen der Fördertechnik**
Einführung. Bauteile und Maschinensätze. Grundlagen des Stahlbaus. 6., stark bearbeitete Auflage. 392 Seiten, 45,– M. Bereits lieferbar. Bestellangaben: 552 909 8/ Kurth, Fördertechnik.

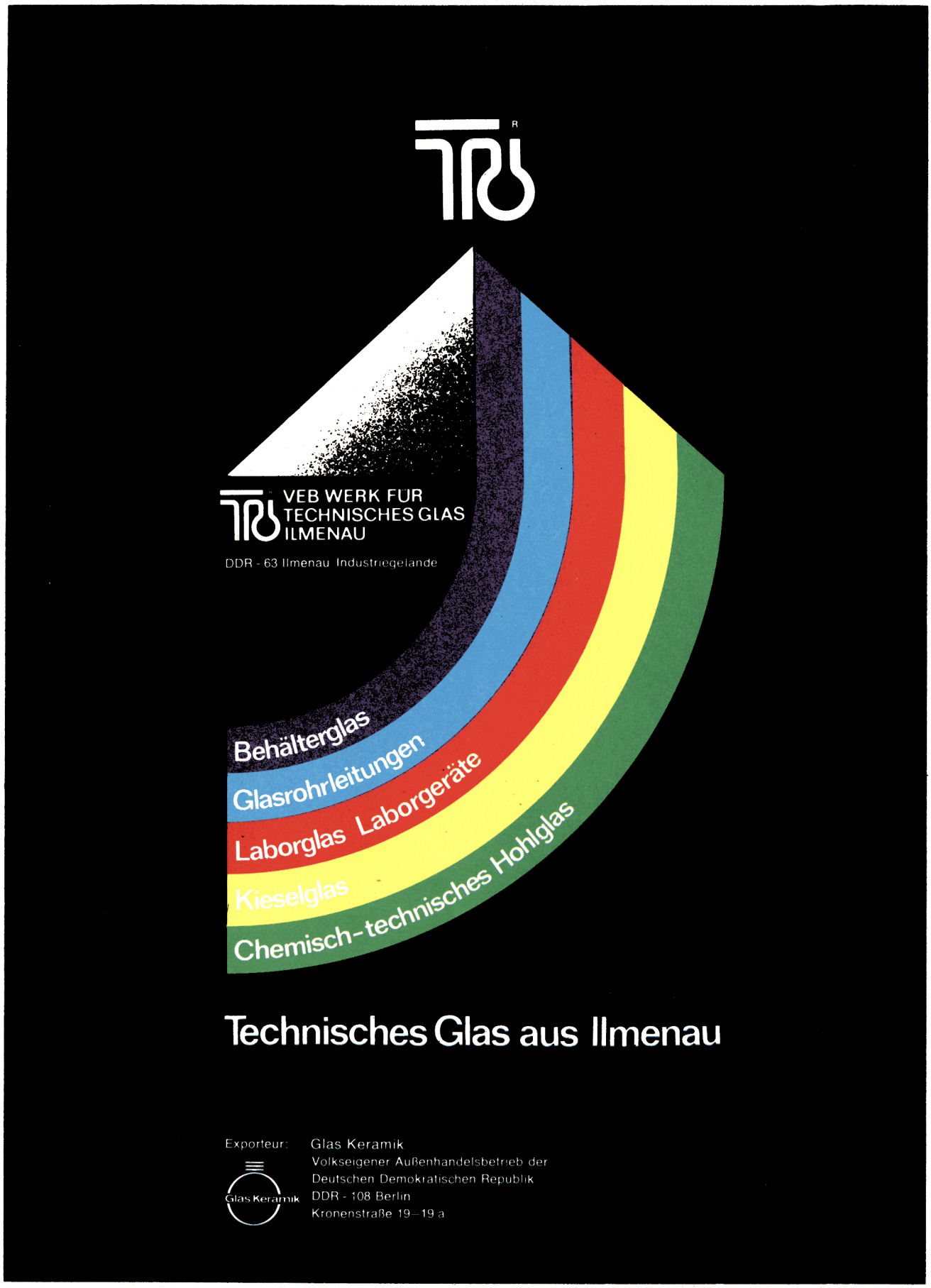
**Stetigförderer**
Mechanische Stetigförderer. Strömungsförderer. Hilfseinrichtungen. Einsatz und mechanische Ausrüstung der Lastseilschwebebahnen. Stahlkonstruktionen der Seilschwebebahnen. Berechnungsbeispiele. 4., stark bearbeitete Auflage. 416 Seiten, 45,– M, Ausland 50,– M. Soeben ausgeliefert. Bestellangaben: 553 043 5/Kurth, Stetigförderer.

**Unstetigförderer**
Band 1: Lastaufnahmemittel. Kleinhebezeuge. Elektrische Krane. Aufzüge. Schachtfördereinrichtungen. Stahltragwerke. 4., unveränderte Auflage. 256 Seiten, 40,– M. Bereits lieferbar. Bestellangaben: 552 346 2/Kurth, Unstetigförderer 1
Band 2: Fahrzeugkrane. Förderer für Umschlag- und Lagerprozesse. Dynamik der Unstetigförderer. Stahltragwerke der Krane. 3., stark bearbeitete Auflage. Beim Verlag bereits vergriffen.

**Tagebaugroßgeräte und Universalbagger**
Förderprobleme und Einsatz der Geräte im Tagebau. Fördervolumen und physikalische Grundlagen des Grabvorgangs. Gesamtanordnung und mechanischer Teil der Tagebaugroßgeräte. Stahltragwerke der Tagebaugroßgeräte. Löffel- und Universalbagger. Lader. Berechnungsbeispiele. 2., stark bearbeitete Auflage.296 Seiten, 40,– M.Bereits lieferbar. Bestellangaben: 552 690 3/Kurth, Universal.

*Auslieferung*
*durch den Fachbuchhandel*

**VEB Verlag Technik Berlin**

ISSN 0492-5041

70417 7
ROEHM W
9933 4015 5782
148 996 961
UREU 30/1454